В. Л. Комаров,
Н. А. Максимов,
Б. Г. Кузнецов

К. А. Тимирязев

1945

[illegible]

[illegible]

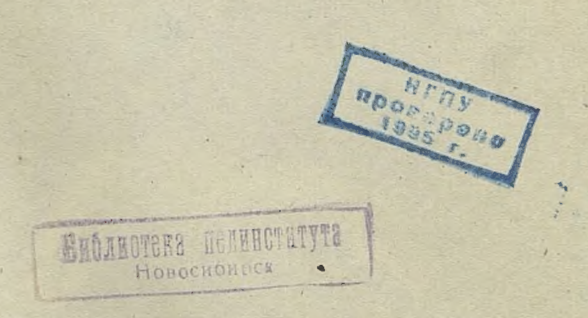
[illegible]

[illegible]

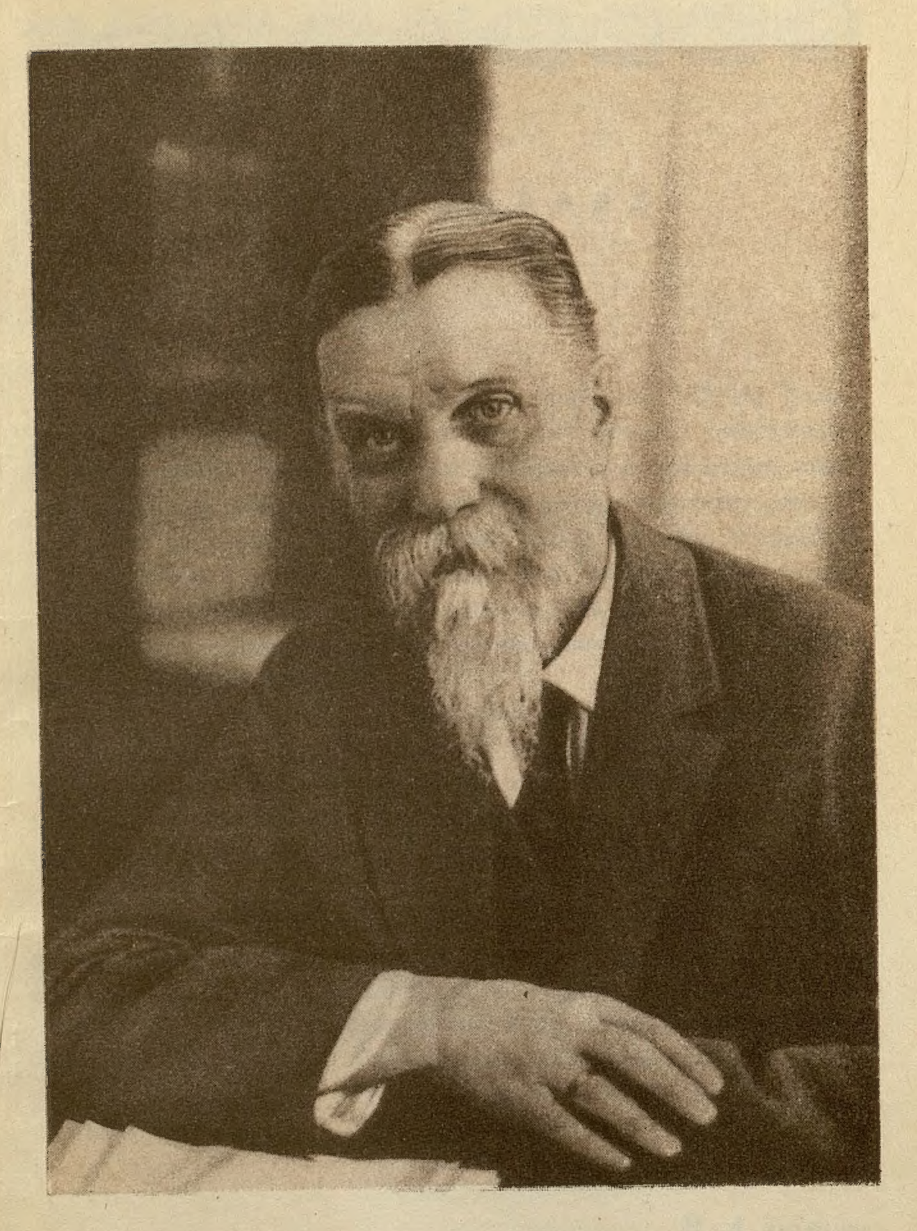
АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Академик В. Л. КОМАРОВ
Член-корр. АН СССР проф. Н. А. МАКСИМОВ
Проф. Б. Г. КУЗНЕЦОВ

Климент Аркадьевич ТИМИРЯЗЕВ



ОГИЗ
Государственное издательство сельскохозяйственной литературы
«СЕЛЬХОЗГИЗ»—МОСКВА—1945



Климент Аркадьевич ТИМИРЯЗЕВ



ПРЕДИСЛОВИЕ

Жизнь, мировоззрение и творчество К. А. Тимирязева представляют двоякий интерес для истории естествознания. Во-первых, Тимирязев — это демократ-шестидесятник, ставший советским учёным, пришедший к последовательному революционному мировоззрению. Во-вторых — это ботаник, который в своих работах развивал и соединял два великих достижения XIX века: закон сохранения энергии и дарвинизм. В этой книге мы хотели показать связь между научным подвигом Тимирязева и его мировоззрением.

В. Л. Комарову принадлежит общий план и редактирование книги, и им написана бо́льшая часть первой главы. Н. А. Максимовым написаны четвёртая и пятая главы. Б. Г. Кузнецову принадлежат вторая и третья главы. Конечно, авторы, все трое, разделяют ответственность за каждую мысль, высказанную в этой книге.

Текст книги был просмотрен проф. П. А. Новиковым. В подготовке книги к печати большую помощь оказали Ю. Г. Кржижевская, О. В. Швецова и П. Е. Паперно, которая также составила именной и предметный указатели. Всем этим товарищам, а также работникам Сельхозгиза во главе с директором М. А. Абросимовым и главным редактором А. Н. Федяевым авторы приносят искреннюю благодарность.

В. Л. Комаров
Н. А. Максимов
Б. Г. Кузнецов

Москва.
Институт истории естествознания
Май 1945 года



ГЛАВА ПЕРВАЯ
ЖИЗНЬ УЧЁНОГО-ДЕМОКРАТА

Тимирязев родился 22 мая 1843 года. Уже в детстве, в своей семье, он воспринял революционно-демократические идеи и настроения. На первом листе «Науки и демократии», книги, посвящённой родителям, Тимирязев писал, обращаясь к ним:

«С первых проблесков моего сознания, в ту тёмную пору, когда, по словам поэта, „под кровлею отеческой не западало ни одно жизни чистой, человеческой, плодотворное зерно“ вы внушали мне, словом и примером, безграничную любовь к истине и кипучую ненависть ко всякой, особенно общественной, неправде» (Соч., т. IX, стр. 11).

Отец К. А. Тимирязева Аркадий Семёнович исповедывал последовательные республиканские взгляды. Он был участником похода 1813—1814 годов и в конце его, приближаясь к Парижу, мечтал увидеть исторические места Французской революции. Это было известно окружающим, и поэтому в тот самый момент, когда Аркадий Семёнович рассматривал в бинокль с Монмартра расстилавшийся перед ним Париж, он получил распоряжение начальства о немедленном возвращении домой.

После военной службы Аркадий Семёнович служил директором таможни, но в конце концов репутация «неблагонадёжного» лишила его службы. Поэтому, когда Клименту Аркадьевичу было 15 лет, многочисленная семья осталась без средств, и с этого времени уже началась трудовая жизнь юноши Тимирязева. Он писал впоследствии:

«С пятнадцатилетнего возраста моя левая рука не израсходовала ни одного гроша, которого не заработала бы правая. Зарабатывание средств существования, как всегда бывает при та-

ких условиях, стояло на первом плане, а занятие наукой было делом страсти, в часы досуга, свободные от занятий, вызванных нуждой. Зато я мог утешать себя мыслью, что делаю это на собственный страх, а не сижу на горбу тёмных тружеников, как дети помещиков и купеческие сынки» (т. IX, стр. 297).

Мать Тимирязева Аделаида Клементьевна, по происхождению англичанка, помогла своим детям получить разностороннее образование и, в частности, овладеть основными европейскими языками. По-французски и по-английски Тимирязев с раннего детства говорил так же свободно, как и на родном языке. Матери Тимирязев обязан и своим первоначальным музыкально-эстетическим образованием. Несомненно, что своеобразное изящество речи и литературного стиля Тимирязева находится в связи с теми эстетическими интересами, которые были пробуждены ещё в детстве.

В семье Тимирязевых не было раскола между «отцами и детьми». Родители передавали детям радикальные, по тогдашнему времени, общественные идеи. Семейная хроника рассказывает, что в 1848 году один знакомый обратился к Аркадию Семёновичу с вопросом о будущности его четырёх сыновей: «Какую карьеру готовите вы своим четырём сыновьям?» «Какую карьеру? — ответил отец, — А вот какую. Сошью я пять синих блуз, как у французских рабочих, куплю пять ружей и пойдём с другими — на Зимний дворец» (т. I, стр. 52).

К. А. Тимирязев родился в Петербурге. С детства его окружали впечатления и воспоминания великого города. В статье «Петербург и Москва» Тимирязев писал:

«...я родился, буквально, в двух шагах от той скалы, на которую взлетает „гигант на бронзовом коне", в самом начале той Галерной улицы, которую менее чем за два десятка лет перед тем залил кровью победитель 14 декабря своей картечью, косившей дрогнувшие ряды восставших — войска и народа. Петербург, с самого начала прошлого века, для меня или собственное переживание, или живое предание» (т. IX, стр. 275—276).

Отец Тимирязева и его мать были очевидцами восстания декабристов. Они рассказывали детям о том, как рабочие, строившие Исаакиевский собор, бросали камни в царские войска, выстроившиеся на Сенатской площади. Этот знаменательный факт ускользнул от внимания большинства историков и в то же

время был замечен и подчёркивался в семейных преданиях семьи Тимирязевых.

Пятилетним ребёнком во время революции 1848 года Тимирязев прислушивался к разговорам старших и в какой-то мере воспринимал их враждебное и скептическое отношение к деятелям реакции.

В одной из своих статей Тимирязев вспоминает своё впечатление от венгерской революции 1848 года и её поражения: «... дома от отца и матери я слышал о несчастных венграх и их герое Кошуте, и живо помню две картинки лондонской иллюстрации: на одной был изображён триумфальный въезд в Лондон героя побеждённых — Кошута, а на другой рабочие известной лондонской пивоварни (Баркли и Перкинс) избивали палками героя победителей, позорно знаменитого австрийского генерала Гайнау. Это было без малого 70 лет тому назад. Так рано запавшая скептическая мысль невольно всплывала при каждой последующей войне» (т. IX, стр. 251).

С детских лет Тимирязев ненавидел милитаризм и агрессию. В статье «Наука, демократия и мир», написанной в январе 1917 года, Тимирязев вспоминал, как в 16 лет он размышлял на тему о войне и мире. Его учитель французского языка требовал, чтобы Тимирязев писал по-французски сочинение на свободно избранную тему, а затем выучивал наизусть это сочинение и произносил его. Одно из таких сочинений было посвящено войне, и Тимирязев писал в этом сочинении:

«А в храмах! О, ужас, о, позор! В храмах победители осмеливаются воздевать окровавленные руки свои к своему богу, общему отцу, вознося ему хвалу за оказанную им помощь в убийстве своих ближних, своих братьев — его детей!» (т. IX, стр. 248).

«Давно остыл, — писал Тимирязев шестьдесят лет спустя, — подсказывавший эти слова, религиозный пыл сегодняшнего позитивиста, тогда еще искренно, убеждённо проходившего свой теологический стаж, но признаюсь откровенно, что и в настоящее время едва ли что так глубоко возмущает моё нравственное чувство, как та лёгкость, с которой искренно верующие люди du jour en lendemain (изо дня в день) превращают своего бога, общего отца, в детоубийцу» (т. IX, стр. 248).

В то же время герои освободительных войн XIX века были близки Тимирязеву с самых ранних лет.

«Моё детство, — писал он, — прошло еще под впечатлением живого предания „священной памяти двенадцатого года"; знал я лично и героев-севастопольцев и тех, что проделали зимний поход через Балканы (1877 г.) и освободили болгарский народ» (т. IX, стр. 416). Семья пробудила у Тимирязева как общественно-политические, так и естественнонаучные запросы. Старший брат Климента Аркадьевича Дмитрий оказал большое влияние на его научные интересы. Он был крупным специалистом в области сельскохозяйственной и фабрично-заводской статистики. О его работах упоминает Ленин в статье «К вопросу о нашей фабрично-заводской статистике». Характерно, что социально-экономические и статистические работы Дмитрия Аркадьевича Тимирязева базировались на широком естественнонаучном образовании. Одна из первых работ Дмитрия Тимирязева была чисто физиологической и относилась к трудам Сенебье по физиологии растений, т. е. к первым началам той дисциплины, которую избрал впоследствии Климент Аркадьевич. Для русской науки вообще характерно участие натуралистов в разработке технико-экономических проблем. Достаточно вспомнить о работах Менделеева...

От старшего брата Тимирязев мог получить и некоторые первоначальные физико-химические экспериментальные навыки. Дмитрий Тимирязев устроил у себя дома лабораторию по перегонке нефти. В экспериментах ему помогал Климент Аркадьевич. Однако в полной мере естественнонаучные интересы были результатом более широких общественных влияний. Климент Аркадьевич достиг юношеского возраста в начале шестидесятых годов. Шестидесятые годы на всю жизнь предопределили направление научных и общественных стремлений Тимирязева. Поэтому мы остановимся подробнее на основных чертах этого замечательного времени.

«Поколение, для которого начало его сознательного существования совпало с тем, что принято называть шестидесятыми годами, — писал Тимирязев, — было, без сомнения, счастливейшим из когда-либо нарождавшихся на Руси. Весна его личной жизни совпала с тем дуновением общей весны, которое пронеслось из края в край страны, пробуждая от умственного окоченения и спячки, сковывавших её более четверти столетия. И вот почему те, кто сознают себя созданием этой эпохи, неизменно хранят благодарную память о тех, кто были её творцами» (т. VIII, стр. 139).

Одной из характерных особенностей шестидесятых годов был небывалый подъём естественнонаучных интересов в русском обществе. «Нигилисты»-шестидесятники выдвигали естествознание, как общественное знамя. Базаров в разговоре с Павлом Петровичем Кирсановым, сформулировав идеи передовой молодёжи своего поколения, заканчивает беседу словами:

«Переберите все наши сословия, да подумайте хорошенько над каждым, а мы пока с Аркадием будем...

— Надо всем глумиться, — подхватил Павел Петрович.

— Нет, лягушек резать».

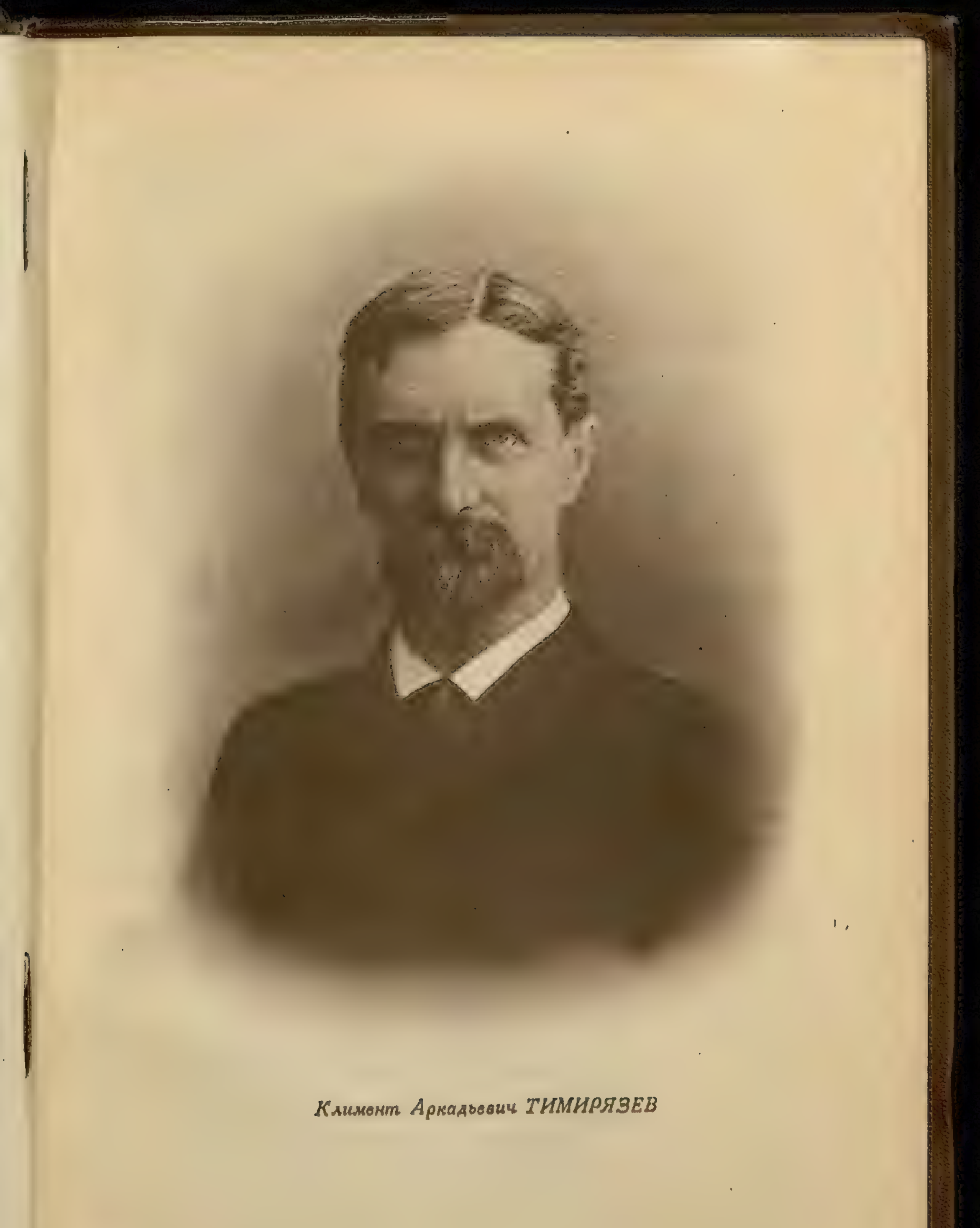
Эти лягушки были, в известной мере, символом: экспериментальная физиология, в частности, и естествознание, вообще, подрывали те общественные устои, защитниками которых были «отцы».

Таким образом, Тимирязев полностью воспринял идеи революционных демократов-шестидесятников, то наследство, от которого, как известно, никогда не отказывались русские марксисты. У Добролюбова и Чернышевского Тимирязев воспринял острое враждебное отношение ко всяким полумерам, реформизму, попыткам ограничить творческую революционную инициативу народа. Вместе с тем Тимирязев с особенной глубиной воспринял характерные черты естествознания шестидесятых годов. Впоследствии он дал интересный анализ движущих сил и содержания естествознания в этот период.

«Шестидесятые годы, как известно, начались с половины пятидесятых, — писал Тимирязев. — Что бы ни говорили об искусственности всяких хронологических граней, как бы ни оспаривалась роль личности в истории, в положительном ли или в отрицательном смысле, — не подлежит сомнению, что бывают моменты, к которым целые поколения приурочивают повороты в своих судьбах; это, конечно, готовы подтвердить, хотя бы с самых противоречивых точек зрения, все современники таких событий, не просто существовавшие в то время, но жившие сознательною жизнью» (т. VIII, стр. 140).

«...впереди были только розовые мечты, опиравшиеся, однако, на вполне реальный, неотразимый аргумент, — что так далее итти нельзя, что надо отправляться от чего-то иного» (т. VIII, стр. 140).

Тимирязев ищет исторические причины развития естественнонаучных интересов на основе общественного подъёма шести-



Климент Аркадьевич ТИМИРЯЗЕВ

десятых годов. Причина, по его мнению, состоит, прежде всего, в успехах мирового естествознания (органическая химия, спектральный анализ, физиология органов чувств, учение о клетке, распространение идей Дарвина) и в волне широкой популяризации науки. Далее — новая система преподавания естествознания и сравнительная слабость полицейских запретов в части естествознания по сравнению с общественными науками. К этому, конечно, следует добавить, в качестве основной причины, фундаментальное значение естественнонаучных знаний для общественно-философского мировоззрения революционных демократов-шестидесятников.

Идея общественного долга, стремление использовать данные науки для просвещения и освобождения народа были характерной чертой естествознания шестидесятых годов.

«Если спросят, — пишет Тимирязев, — какая была самая выдающаяся черта этого движения? можно не задумываясь ответить одним словом — энтузиазм. Тот увлекающий человека и возвышающий его энтузиазм, то убеждение, что делается дело, способное поглотить все умственные влечения и нравственные силы, дело, не только лучше всякого другого могущее скрасить личное существование, но, по глубокому сознанию, и такое, которое входит необходимою составною частью в более широкое общее дело, как залог подъёма целого народа, подъёма умственного и материального. Этот энтузиазм был отмечен чертою полного бескорыстия, доходившего порою до почти полного забвения личных потребностей» (т. VIII, стр. 176).

В деятельности и взглядах Писарева Тимирязев видел доказательство первостепенной общественной роли естествознания в шестидесятых годах.

«По образованию филолог, дилетант в естествознании, знакомом ему только из книг, увлекающийся, но зато и увлекавший, Писарев выступил убеждённым защитником культурной задачи естествознания вообще и в современном русском обществе в особенности. Теперь может вызвать улыбку, например, его горячий призыв, обращённый к Салтыкову-Щедрину — бросить свои побасёнки вроде „Губернских очерков" и заняться единственной насущной, по его мнению, задачей — популяризацией естествознания, но, тем не менее, пробегая на расстоянии полувека эти горячие красноречивые страницы так рано отнятого судьбой у русской литературы талантливого и широко

образованного критика-публициста, понимаешь, какие глубокие корни пустило в общество того времени сознание не узко утилитарного, а общеобразовательного, философского значения того самого естествознания, занятие которым еще так недавно обыкновенному русскому обывателю представлялось каким-то непонятным барским чудачеством» (т. VIII, стр. 175).

Особенно увлекались тогда химией. Центром русской химии был сначала Казанский, а затем Петербургский университет. Первым русским химиком, добившимся в это время европейской известности, был Н. Н. Зинин. Его преемником в Казани был А. М. Бутлеров, а затем Марковников и Зайцев. В Петербурге в пятидесятых годах наиболее крупным химиком был Воскресенский. В конце пятидесятых годов в Петербургском университете появляются ученики Воскресенского: Менделеев и Соколов. Они создавали русскую экспериментальную химию начиная с самых элементарных вещей.

«Тем, — пишет Тимирязев, — кто работает в современных лабораториях-дворцах, может быть, любопытно увидеть картинку лаборатории в самом начале шестидесятых годов. Когда Д. И. Менделеев предложил студентам, для практики в органической химии, повторить некоторые классические работы, пишущему эти строки выпало проделать известное исследование Зинина — получение анилина. Материал — бензойную кислоту, конечно, пришлось купить на свои гроши, так как этот расход не был под силу лаборатории, с её 300-рублёвым бюджетом, но затем понадобилась едкая известь. При исследовании — находившаяся в складе оказалась почти начисто углекислой. Почтенный лаборант Э. Ф. Радлов дал благой совет: „А затопите-ка горн да прокалите сами, кстати ознакомитесь с тем, как обжигают известь". Сказано — сделано, но здесь встретилось новое препятствие: сырые дрова шипели, свистели, кипели, но толком не разгорались. На выручку подоспел сторож. „Эх, барин, чего захотел, казёнными дровами да горн растопить, а вот что ты сделай: там в тёмненькой есть такая маленькая не то лежаночка, не то плита, положи прежде на неё вязаночку, да денёк протопи, — дрова и просохнут". Так и пришлось поступить. Сушка казённых дров, как первый шаг к реакции Зинина, вот уже подлинно, что называется, начинать сначала!» (т. VIII, стр. 152).

Развитие химии было наиболее ярким показателем общего расцвета русского естествознания в шестидесятых годах. Тими-

рязев пишет, что «...за какие-нибудь 10—15 лет русские химики не только догнали своих старших европейских собратий, но порою даже выступали во главе движения, так что в конце рассматриваемого периода английский химик Франкланд мог с полным убеждением сказать, что химия представлена в России лучше, чем в Англии, отечестве Гёмфри Дэви, Долтона и Фарадея. Успехи химии были, несомненно, самым выдающимся явлением на общем фоне возрождения наук в ту знаменательную эпоху...» (т. VIII, стр. 154—155).

В биологии одной из основных особенностей шестидесятых годов было распространение экспериментальных методов и широкое применение эксперимента в университетском преподавании.

Тимирязев рассказывает о преподавании ботаники в Петербургском университете до 1854 года. Кафедру ботаники занимал здесь Шиховский, который давал много сведений о систематике растений, но вовсе не знакомил студентов с физиологическими экспериментами и наблюдениями.

«О Шиховском сохранилось такое предание: аккуратно раз в год он появлялся в аудитории с микроскопом, колоссальным, скорее напоминавшим телескоп, микроскопом Chevalier и неизменно повторял следующую фразу: „Вот, господа, если очень острым скальпелем сделать очень тоненький разрез серной спички, то можно увидеть интереснейшее строение древесины сосны. Я и сам пробовал, да что-то очень тёмно, плохо видно". А затем микроскоп тем же порядком убирался в шкап до следующего года» (т. VIII, стр. 158).

Во второй половине пятидесятых годов в университете начал преподавать Ценковский, блестящий экспериментатор, продвинувший далеко вперёд русскую ботанику и оказавший значительное влияние на развитие других отраслей биологии.

«Один из выдающихся авторитетов в обращавшей на себя в то время особое внимание области изучения микроскопических организмов (особенно водорослей), он один из первых исследовал так называемые плазмодии, сыгравшие такую роль в установлении понятия о протоплазме, этом начале всего живущего, игравшем первенствующую роль в учении о клеточке и только в конце рассматриваемого периода уступившем своё место выдвинутому на первый план клеточному ядру» (т. VIII, стр. 158—159).

Преемниками Ценковского в Петербургском университете были А. Н. Бекетов и А. С. Фаминцын. При них кафедра ботаники была разделена на две специальности: морфологию и физиологию. Фаминцын избрал своей специальностью физиологию растений. Благодаря этому в Петербургском университете физиология растений стала самостоятельной дисциплиной раньше, чем где бы то ни было в мире, и этот университет положил начало школе молодых русских физиологов (Розанов, Баранецкий, Баталин, Бородин). Бекетов — профессор с широкими общественными и философскими интересами — подготовил новое поколение русских биологов к восприятию эволюционных идей.

Бекетов «мог сказать, что новые течения научной мысли не захватили его врасплох, а вполне подготовленным; мало того, многие из мыслей, рассеянных в его руководствах, а отчасти и популярных произведениях, были как бы предчувствием надвигавшегося, а в некоторых случаях он вполне определённо ставил широкие задачи, которые начали осуществляться лишь полвека спустя. Он мог сказать, что дарвинизм застал его вполне подготовленным к его принятию, чего нельзя было сказать о некоторых его ближайших современниках» (т. VIII, стр. 160).

Русская зоология в шестидесятых годах развивалась также под знаменем эволюционного учения.

«Представителями нового течения в науке, в котором русским зоологам суждено было по праву на равной ноге вступить в общеевропейскую семью, были два молодых зоолога, имена которых через несколько лет стали общим достоянием европейской и в течение полувека продолжали и продолжают составлять гордость русской науки. Уже в самом почти начале шестидесятых годов в Петербурге стали распространяться слухи о появившемся в Харькове Wunderkind'е, чуть не на гимназической скамье уже научившемся владеть микроскопом и даже печатающемся в иностранных журналах! Это был будущий Илья Ильич Мечников. Почти одновременно с ним, хотя старше годами, выступил на научное поприще и Александр Онуфриевич Ковалевский. На долю обоих молодых учёных, на первых порах, выпала славная задача — продолжать дело, если и не русского по происхождению, то всею своею деятельностью связанного с Россией, Карла Эрнеста Бэра, основателя современной эмбриологии» (т. VIII, стр. 162—163).

В отличие от эмбриологов первой половины века, новое поколение изучало, главным образом, простейших представителей позвоночных, сравнивая их с различными типами беспозвоночных, и руководствовалось при этом учением Дарвина. А. О. Ковалевский, Мечников и другие эмбриологи второй половины века доказывали, что сродство между организмами особенно ярко проявляется при изучении их онтогенеза.

Подъём естествознания в шестидесятых годах и его общественное значение ярче всего видны на примере физиологических исследований Сеченова.

«Можно сказать, что это была самая типическая центральная фигура того научного движения, которое характеризует рассматриваемую нами эпоху. Как и многие из его русских современников, несколько поздно нашёл он своё истинное призвание, но раз найдя его, он предался ему со всей страстностью, со всей упорной выдержкой в труде своего сильного, непреклонного характера. Ученик Гельмгольтца, Клода Бернара, Дюбуа-Реймона, Людвига и др., он вернулся в Россию во всеоружии не только идей современной науки, но и полного обладания той всесторонней химической, физической и вивисекционной техники, благодаря которой физиология совершенно преобразилась за последние десятилетия» (т. VIII, стр. 164).

Вернувшись в Россию, Сеченов застал здесь среду, которая ждала новых физиологических открытий, рассматривая их, как наиболее важные доказательства новых общественно-философских теорий. Поэтому влияние Сеченова на развитие русского естествознания и общественной мысли в шестидесятых годах было огромным.

«Те, кому привелось присутствовать на его знаменитой публичной лекции, на которой он в первый раз излагал свои „Рефлексы головного мозга", конечно, помнят, что эта лекция была событием не для одной только медицинской академии, а всколыхнула умы русских натуралистов и далеко за её пределами. И, конечно, будущая история признает, что ни один русский учёный не имел такого широкого и благотворного влияния на русскую науку и развитие научного духа в нашем обществе» (т. VIII, стр. 165).

Тимирязев отмечал, что в шестидесятых годах характерно привлечение к естественнонаучным исследованиям людей, не получивших специального образования. В качестве примера он приводит Вырубова и В. О. Ковалевского.

«Здесь, — пишет он, — кстати упомянуть два имени, характеризующих ту эпоху, когда наука широко вербовала своих адептов не из одних университетов, а также из таких учебных заведений, воспитанники которых не предназначали себя служению науке вообще, а всего менее естествознанию. Лицеист Вырубов становится специалистом минералогом и, хотя его диссертация отвергается Московским университетом, составляет себе имя в науке, и, наконец, первый русский учёный занимает кафедру в Collège de France. Правовед Ковалевский (В. О.) обращает на себя внимание европейских учёных своими выдающимися трудами по палеонтологии и только незадолго до своей трагической кончины получает кафедру геологии в Московском университете» (т. VIII, стр. 156—157).

Связь естественнонаучных интересов с общественно-философским мировоззрением радикальной молодёжи была основной причиной появления естествоиспытателей, которые не были подготовлены к научной работе на студенческой скамье и занялись естественнонаучными вопросами в результате новых общественных веяний. Крупными естественнонаучными движениями, оказавшими влияние на мировоззрение шестидесятников, были дарвинизм и спектральный анализ.

«Нам, людям шестидесятых годов, — вспоминает Тимирязев, — свидетелям восторженного приёма этих двух открытий, отрадно пробегать в памяти вызванное ими полувековое научное движение, представлять себе его дальнейший рост, особенно при виде попыток попятного движения, невольно наводящих порою на мысль о временном упадке научного духа под натиском возрождающихся метафизических и мистических веяний. Пишущему эти строки привелось самому принять скромное участие в этих обоих движениях и выпало особое счастие видеть вблизи его великих пионеров. Как биолог-критик, я уже через пять лет после появления книги Дарвина выступил убеждённым защитником и толкователем этого учения, а как физиолог-экспериментатор, я по свойству предпринятой мною задачи должен был воспользоваться гениальным методом Бунзена и Кирхгофа, с которым при первой возможности в конце шестидесятых годов поспешил ознакомиться под руководством самих его творцов и затем применил его к задачам физиологии» (т. IX, стр. 99).

Студенческие годы К. А. Тимирязева совпадают с первой половиной шестидесятых годов. В 1861 году он поступил на естественное отделение Петербургского университета. Много лет спустя, в 1905 году, в статье «На пороге обновлённого университета» Тимирязев вспоминал свои студенческие годы. Он говорил о глубине общественных стремлений студенчества. Отец Тимирязева не вмешивался в его студенческие дела и не отягощал переживаний сына непрошенными советами. Говоря о психологии студента-забастовщика, Тимирязев писал:

«А я пережил эту психологию и потому не считал себя в праве врываться непрошенным в область, в которой судьёй могла быть только самая чуткая, молодая совесть. Вспомнился мне и старик-отец, с утончённою деликатностью не позволивший себе усложнить своими порицаниями или одобрениями ту бурю, которая кипела под молодым черепом» (т. IX, стр. 45).

Дело в том, что министр народного просвещения Путятин в 1862 году потребовал от студентов, чтобы каждый подписал так называемую «матрикулу» с обязательством не участвовать в общественных беспорядках. Отказавшихся подписать матрикулу высылали из столицы.

Перед сверстниками Тимирязева была альтернатива: продолжать учение, примирившись с полицейским произволом, или оставить университет. Молодёжь бескорыстно и глубоко любила науку, любила университет.

«Для меня лично, — писал Тимирязев, — наука была всё. К этому чувству не примешивалось никаких соображений о карьере, не потому, чтобы я находился в особых благоприятных обстоятельствах, — нет, я сам зарабатывал своё пропитание, — а просто мысли о карьере, о будущем не было места в голове: слишком полна она была настоящим» (т. IX, стр. 45).

«Приходилось, — писал Тимирязев, — или подчиниться новому полицейскому строю, или отказаться от университета, отказаться, может быть, навсегда от науки, — и тысячи из нас не поколебались в выборе. Дело было, конечно, не в каких-то матрикулах, а в убеждении, что мы в своей скромной доле делаем общее дело, даём отпор первому дуновению реакции, — в убеждении, что сдаваться перед этой реакцией позорно. Но нелегко было на душе. Помнится, когда настал день лекции Д. И. Менделеева, — я особенно увлекался этими лекциями, — вдруг стало так жутко, что подвернись в эту минуту какой-

нибудь Мефистофель с матрикулой, пожалуй, подмахнул бы её и не чернилами, а кровью» (т. IX, стр. 46).

«...Позднее, — вспоминает Тимирязев, — такой Мефистофель, действительно, явился в образе участкового пристава, сначала лестью, а потом угрозой убеждавшего вернуться в университет, — но тщетно» (т. IX, стр. 46).

Наиболее способные, передовые и благородные юноши поколения шестидесятников пожертвовали наукой во имя общественного долга. Это была большая жертва.

«Особенно выводила из себя мысль, — пишет Тимирязев, — что вот товарищ, аккуратный остзейский барончик, теперь сидит и слушает Менделеева. А почему? Потому только, что помимо химии, он не понимает, не чувствует того, что чувствую, что понимаю я. И утешался я только мыслью, что и науку-то он, верно, не понимает по-настоящему, и не пойдёт она ему впрок, что и оправдалось» (т. IX, стр. 46).

Полвека спустя Тимирязев писал о своём решении:

«И вот теперь, на седьмом десятке, когда можешь относиться к своему далёкому прошлому, как беспристрастный зритель, я благодарю судьбу или, вернее, окружавшую меня среду, что поступил так, как поступил. Наука не ушла от меня, — она никогда не уходит от тех, кто её бескорыстно и непритворно любит; а что́ сталось бы с моим нравственным характером, если бы я не устоял перед первым испытанием, если бы первая нравственная борьба окончилась компромиссом! Ведь мог же и я утешать себя, что, слушая лекции химии, я „служу своему народу“. Впрочем, нет, я этого не мог, — эта отвратительная фарисейски-самонадеянная фраза тогда еще не была пущена в ход» (т. IX, стр. 46).

Тимирязев смог вернуться в университет лишь год спустя в качестве вольнослушателя.

Выбор научных дисциплин, которые Тимирязев слушал в университете, и вообще его научные интересы в студенческие годы были связаны со стремлением демократа-шестидесятника облегчить условия народной жизни. Впоследствии Тимирязев писал:

«При выборе своей научной специальности — физиологии растения я в известной степени руководствовался и её отношением к земледелию, определяя это отношение весьма просто: „Наука призвана сделать труд земледельца более производительным“» (т. IX, стр. 14).

Это собственное свидетельство Тимирязева следует помнить, когда читаешь его статьи, направленные против сведения задач науки к удовлетворению практических нужд. В свете приведённого, чрезвычайно важного для мировоззрения Тимирязева, отрывка становится совершенно очевидно, что для Тимирязева наука в целом имела смысл только в соединении с практикой, только как служение практическим потребностям человечества. Движущей силой научного творчества должны быть не только частные практические задачи, но также стремление к единству и систематизации научных знаний, стремление ближе проникнуть в природу вещей, приблизиться к объективной истине.

Уже в студенческие годы Тимирязев, наряду с научными занятиями по физиологии и другим дисциплинам, начал широкую публицистическую и популяризаторскую деятельность. Она также вытекала из общественных идей и настроений шестидесятых годов. В предисловии к сборнику «Наука и демократия» Тимирязев вспоминал:

«С первых шагов своей умственной деятельности, я поставил себе две параллельные задачи: работать для науки и писать для народа, т. е. популярно (от populus — народ). Эту двойственную деятельность учёного понимал уже великий Пётр, определяя её словами „науки производить и оные распространять“» (т. IX, стр. 13—14).

Характерно перечисление тех работ, которые Тимирязев написал на студенческой скамье. В 1864 году он написал статьи «Гарибальди на Капрере» и «Голод в Ланкашире». С того же года Тимирязев начинает помещать в «Отечественных записках» статьи о дарвинизме и в следующем году выпускает «Краткий очерк теории Дарвина».

В 1866 году Тимирязев окончил вольнослушателем естественное отделение и получил учёную степень кандидата за работу о печёночных мхах. Два года спустя Тимирязев сделал на съезде естествоиспытателей своё первое сообщение «О разложении атмосферной углекислоты растениями под влиянием солнечного света».

В 1869 году появилась программная работа Тимирязева «Значение лучей различной преломляемости в процессе

разложения углекислоты растениями». Эта работа явилась началом нового направления в ботанике. Как всегда бывает, новое открытие вызвало целый ряд нападок. В данном случае реакционное сопротивление новым взглядам шло из кругов немецкой науки.

«Моя первая работа, — пишет Тимирязев, — о которой я сам заявил, что она только предварительная, послужила сигналом к пробуждению оживлённой деятельности немецких учёных на целые десять лет. Одни, как мой друг, талантливый и недостаточно оценённый немецкий учёный Николай Мюллер, хотели меня обогнать, другие, как ученик Сакса Пфеффер, желали во что бы то ни стало отстоять опровергнутое мною. Но с первым оправдалась пословица: поспешишь, людей насмешишь, а второй после двадцатилетних упорных попыток отстоять заведомо ложное, приписал это другим учёным, подтвердил мою работу, только в гораздо менее научной форме...» (т. I, стр. 195).

В 1868 — 1870 годах Тимирязев учился и работал за границей под руководством Кирхгофа, Бунзена, Гофмейстера, Клода Бернара, Бертло и Буссенго. Одновременно он приблизился к миру старых естественнонаучных книг — источников истории науки. Для этих историко-научных интересов Тимирязева характерен его рассказ о первом посещении Женевы — родины Сенебье и других крупных ботаников XVIII века.

В 1869 году Тимирязев приехал в Женеву, куда его влекли не только красоты швейцарского пейзажа и мысли о Руссо, которым он восхищался с детства, но и воспоминания об основателях физиологии растений.

«Как ботаник-физиолог, я стремился увидеть свою Мекку, т. е. место, где зародилась моя наука; и потому чуть не первым делом по приезде я пустился на розыски, в глубине каких-то почти средневековых „cours", книжных антиквариев, или попросту букинистов. Особенно помнится мне один из них, с длинной седой бородой и громадными медными очками, сдвинутыми на лоб, выносивший мне на свет божий, т. е. на порог своей тёмной каморки, то, что он с любовью называл „mes Bonnets, mes Senebiers, mes Saussures, mes Candolles". От этих пыльных томиков веяло восемнадцатым веком, той блестящей эпохой, когда эти знаменитые женевцы в последнюю четверть XVIII века и в начале XIX сделали из

Женевы главный очаг деятельности современной ботаники и колыбель только что зародившегося её отдела — физиологии растений, о чём напоминает ряд бюстов перед фасадом главной теплицы ботанического сада» (т. VIII, стр. 262—263).

Изучение истоков современной физиологии растений было только исходным пунктом размышлений Тимирязева о проблемах света и его влияния на усвоение углекислоты. Тимирязев хотел изучить недавно появившийся спектральный анализ, который позднее стал в его руках замечательным средством исследования жизни растений. Меккой спектрального анализа был тогда Гейдельберг, где работали Бунзен и Кирхгоф. Там же находился Гельмгольтц. Тимирязев основательно изучил спектральный анализ, работая под руководством Бунзена и Кирхгофа. Впоследствии он часто вспоминал о своих встречах с ними. Тимирязеву часто приходилось видеть Бунзена. «Прогуливаясь после заката по Рорбахскому шоссе, с одной стороны прижавшемуся к веренице холмов, а с другой обвеваемому ночной прохладой с равнины, расстилающейся вплоть до воспетого Тургеневым Швецингена, вы могли ожидать, что из надвигающейся мглы перед вами вырастет высокая, плечистая фигура, со сверкающим в самом углу рта окурком сигары...» (т. IX, стр. 120). Это Бунзен совершал свою обычную прогулку.

«А в самый разгар дня, в послеобеденные часы (после раннего патриархального обеда доброго старого времени) там, за Неккаром, на повороте дороги, с которой открываются такие чудные виды на единственные в своём роде развалины замка и которая на этот раз оправдывает своё прозвище — Philosophenweg'а, можно было нередко встретить стройную, с несколько военной выправкой, с неизменно заложенными за спину руками, задумчивую фигуру величайшего учёного-мыслителя своего времени — Гельмгольтца» (т. IX, стр. 120).

Тимирязев работал в химической лаборатории Бунзена, который почти безвыходно находился в этой лаборатории. Он посещал также и практические занятия под руководством Кирхгофа. На эти занятия допускались всего десять — двенадцать человек, «...но зато как замирало сердце, когда за дверью небольшой комнаты, предназначенной для этих занятий и примыкавшей к квартире профессора, раздавался стук костылей и на пороге появлялся сам великий учёный, за всю свою бытность в Гейдельберге не имевший ассистента!» (т. IX, стр. 120).

В Гейдельберге Тимирязев дружил с Александром и Владимиром Ковалевскими и Софьей Васильевной Ковалевской. В 1869 году он уехал из Гейдельберга в Париж, взяв рекомендательное письмо к ученику Бертло и другу Герцена Г. Н. Вырубову. Явившись к Вырубову, Тимирязев встретил там любезный приём. Однако вслед за этим произошло досадное недоразумение. Только много лет спустя Тимирязев узнал от общих друзей, что кто-то из живших в Гейдельберге русских черносотенцев пустил в обращение клеветническую сплетню об отношении Владимира Ковалевского к Герцену. Эта сплетня дошла до ушей Вырубова, и поэтому рекомендательное письмо от Ковалевского сыграло отрицательную роль при первоначальном знакомстве. Впоследствии это недоразумение выяснилось, и Вырубов стал ближайшим другом Тимирязева в его парижских скитаниях. Вырубов помог Тимирязеву познакомиться с Бертло и попасть в его лабораторию. Бертло оказал большое влияние на научное мировоззрение Тимирязева и направление его исследований. Основные, определяющие влияния шли от русских мыслителей и натуралистов шестидесятых годов, но и запад немало дал Тимирязеву. Остановимся подробнее на фигуре Бертло, характерной для западноевропейских связей Тимирязева.

Тимирязев неоднократно излагал в своих статьях отдельные взгляды и общее мировоззрение Марселена Бертло, которого он называл «Лавуазье XIX столетия». К Бертло Тимирязев чувствовал особую симпатию, основанную на глубокой конгениальности. Тимирязева и Бертло роднил, прежде всего, глубокий демократизм. Тимирязев с сочувствием приводит ответ Бертло приветствовавшим его в день юбилея депутациям, где говорится, что «...учёный, достойный этого имени, посвящает свой бескорыстный труд великому делу нашего времени; я хочу сказать, делу улучшения, — на наш взгляд, слишком медленного улучшения, — участи не только богатой и благоденствующей, но и самой бедной, обездоленной части человечества» (т. VIII, стр. 267).

Говоря об общественной среде, воспитавшей Бертло, Тимирязев даёт очень интересную и сжатую характеристику тех исторических памятников, которые так густо сосредоточены на улицах Парижа.

«Бертло был не только истым французом, но и истым па-

рижанином, конечно, не в бульварном смысле этого слова. Если, взяв за центр башни Notre Dame, описать круг радиусом в какой-нибудь километр, то в пределах этого круга, или даже только его южной половины, протекла вся его жизнь, личная, научная и общественная с её непрерывным, почти невероятным, трудом, с её блестящими завоеваниями, отзывавшимися в отдалённейших пределах культурного мира, с её редкими моментами торжественного их признания. Он родился на исторической Place de Grève (теперь de l'Hôtel de Ville). „На нашем угловом доме висел один из тех фонарей, которые сыграли такую роковую роль в эпоху великой революции, но ни мы никого, и никто нас на нём не вешал". Детство его прошло почти рядом, в доме против башни St. Jacques. „Здесь вырос я, окружённый любовью своих, воспитанный в республиканских традициях (отец его, медик, был сыном кузнеца, волонтёра 1792 года) под грохот пушек и треск ружейной пальбы, среди баррикад и народных восстаний царствования Луи Филиппа и республики 1848 года". Первые его прогулки с матерью были в маленьком, примыкающем к Notre Dame садике de l'Evéché и за рекой, на знаменитом цветочном рынке по набережной Сены. На Pont-Neuf судьба, в буквальном смысле, столкнула его с той, которая стала подругой всей его жизни, до общей могилы под сводами Пантеона. По ту сторону Сены, в историческом Collège de France началась его тружевическая жизнь ассистента, закончившаяся тем, что для него, блестящего новатора, была создана совершенно новая в науке кафедра. Здесь, в невзрачной маленькой комнатке нижнего этажа, сделал он все блестящие открытия, и здесь же работал он восьмидесятилетним стариком еще накануне смерти. Недалеко вверх по Сене, под куполом Palais Mazarin, каждый понедельник, не взирая ни на что (даже на осаду Парижа), сообщал он результаты своих работ, разносившиеся по всему цивилизованному миру. Под той же крышей, в качестве secrétaire perpétuel, протекли его последние годы, и сразила внезапная смерть. Ближайший Люксембургский дворец, а также Palais Bourbon были свидетелями его деятельности как сенатора и министра. Рядом с Collège de France, в величественной зале Новой Сорбонны в день пятидесятилетнего юбилея научной деятельности Бертло, его приветствовали депутации всего цивилизованного мира и, наконец, в двух шагах оттуда, на

вершине Mont St. Geneviève, этого исторического центра Парижа, в катакомбах Пантеона неутомимый труженик нашёл себе успокоение рядом с останками любимого учителя — Руссо, прах которого он с таким благоговением незадолго перед тем исследовал» (т. VIII, стр. 267—269).

Мы привели эту длинную выдержку, так как она характерна для историко-научных экскурсов Тимирязева. Тимирязев умеет в очень сжатой форме воссоздать культурно-историческую среду, и эти отступления подчас лучше объясняют генезис научных идей, чем отвлечённые логические схемы.

Далее, Тимирязева и Бертло соединяет идущее из самой глубины научного мировоззрения стремление к синтезу различных естественнонаучных дисциплин и широкое применение экспериментального метода в новых областях. Книгу Бертло «Органическая химия, основанная на синтезе» Тимирязев считал классической работой не только в области химии, но и для всего естествознания в целом.

«Её первые и заключительные главы представляют глубокое научно-философское значение по развиваемому в них воззрению на значение экспериментального знания вообще и химии в особенности, где учёный так ясно выступает в своей двоякой роли пророка и творца, пророка, на основании прошлого тел предсказывающего их будущее, и творца, по желанию осуществляющего не только то, что осуществляет природа, но и многое такое, чего она сама не осуществляет» (т. VIII, стр. 274).

Тимирязев подчёркивает, что наиболее крупной заслугой Бертло было объединение органической и неорганической химии. Это объединение изгнало из органической химии антинаучные виталистические представления. В течение веков химики объясняли процессы неорганической природы силой сродства, а процессы органического мира считали проявлением особой, присущей только живым существам, жизненной силы. Это разграничение долгое время опиралось на то обстоятельство, что в неорганической химии широко пользовались синтезом, а в органической химии царил только анализ, а синтез оставался «тайной жизни». «Но Бертло, как и все строгие передовые умы средины века, был *антивиталистом* — и первой своей задачей он поставил изгнание витализма из этой главной его твердыни» (т. VIII, стр. 285).

Первым замыслом Бертло было создание органических тел из химических элементов. В течение десяти лет Бертло не только получил ряд органических веществ из элементов, но и завершил переворот в химии классической работой «Органическая химия, основанная на синтезе».

«Учение Бертло об органическом синтезе представляло строго систематическое целое, un corp de doctrines, и тридцать лет, последовавших за его выступлением на этот путь, совершенно изменили содержание и направление органической химии. Бертло шёл строго систематическим путём. Отправляясь от элементов, он созидал самые типические органические вещества в порядке их последовательной сложности, сначала соединяя элементы попарно, потом по три, по четыре и т. д., и получал тела или совершенно новые, или уже существующие в природе» (т. VIII, стр. 286).

Далее Бертло, доказывая, что во всех областях химии действует не таинственная жизненная сила, а химическое сродство, нашёл величину, которая измеряет это сродство.

«Как в первой области своей деятельности он объединил задачи, казалось, совершенно различных отделов химии, так на этот раз он уже объединяет задачи двух смежных наук — химии и физики в общей новой области — *термохимии*» (т. VIII, стр. 294).

Для Тимирязева, который стремился подойти к биологическим явлениям, как физик, эта физическая тенденция в работах Бертло была особенно близкой.

Не менее близким для Тимирязева был интерес Бертло к историческому прошлому науки. Характеризуя работы Бертло по истории химии, Тимирязев излагает свои взгляды на задачи истории естествознания. Он пишет о Бертло:

«Совмещая в себе всё настоящее химии, открывая ей новые широкие пути в будущем, как глубокий мыслитель, он интересовался и её прошлым. Особенно интересовало его зарождение химических знаний, начиная с Египта и Вавилона, а также те пути, которыми знания классического мира через мрак средневековья проникли в новейшие времена. И здесь он явился не компилятором, а настоящим исследователем, созидающим историю на основании первоисточников, трудно разбираемых рукописей и папирусов. Он говорил, что сам был изумлён прочностью тех школьных сведений в греческом языке, которые так

пригодились ему в этой деятельности. Конечно, здесь не осталось без влияния и постоянное общение с Ренаном. Но при этих трудах недостаточно было одного знания языков и умения разбирать старые рукописи. Первые зачатки химических знаний умышленно облекались в загадочные формы мистического, символического языка — приходилось угадывать их умышленно скрытый смысл. Роясь в архивах Рима, Венеции и Лейдена, он делал настоящие открытия, как, например, открытие оставшегося неизвестным его предшественникам лейденского папируса III или IV века. Проследив начало химии или, вернее, алхимии до Египта, Бертло не упустил из внимания и Вавилона, значение которого еще не выдвигалось так вперёд, как в настоящее время. Переходя к истории химии в средние века, ему пришлось разбираться в арабских и сирийских источниках, и только здесь он был вынужден прибегнуть к посторонней помощи специалистов» (т. VIII, стр. 303—304).

Наконец, Тимирязеву были близки радикальные общественные взгляды Бертло, и Тимирязев сочувственно цитирует такие строки Бертло, как «Наука освободила мысль, а свободная мысль освободила народ» (т. VIII, стр. 305).

В Париже Тимирязев общался с русской революционной эмиграцией. В 1870 году в Париж приехал Герцен, и Климент Аркадьевич надеялся, что благодаря дружбе с Вырубовым он сможет познакомиться с властителем своих юношеских дум.

«Чуть не с детских лет приучился я чтить автора „Кто виноват", а в бурные студенческие годы украдкой почитывал „Колокол". Но через несколько дней те же газеты принесли ошеломляющую весть об его смерти. Это было событием для всего Парижа. Не только все газеты были наполнены сочувственными статьями, но даже окна книжных магазинов и писчебумажных лавок покрылись портретами с надписью Herzen — le grand réfugié russe (Герцен — великий русский изгнанник), нередко в сопровождении портретов его ближайших друзей — Мадзини и Гарибальди» (т. IX, стр. 89).

Тимирязеву удалось присутствовать лишь на похоронах великого изгнанника. Похороны Герцена были для Тимирязева памятным днём. В это время его влекло и к освободительной борьбе и к естественнонаучным знаниям. Тимирязеву всю жизнь удавалось сочетать эти интересы, но в день похорон Герцена они столкнулись между собой.



К. А. ТИМИРЯЗЕВ за работой

Тимирязев следующим образом вспоминает этот день:

«Шествие, через пол-Парижа, по липкой грязи зимнего асфальта, длилось очень долго, — что-то около двух часов, — и во всё время во мне шла внутренняя борьба. Дело в том, что в то же утро мне необходимо было присутствовать на лекции Буссенго, — одной из тех, ради которых, я, главным образом, был в Париже, — и я надеялся, что успею и туда, и сюда. Каждую минуту поглядывал я на часы, и время мне показалось бесконечно длинным: вот ещё только Hôtel de Ville, вот, наконец, вошли в Faubourg St. Antoine, вот налево поравнялись с Place Royale, — там живёт Буссенго; старик уже, верно, собирается на лекцию, может быть, забрал с собою и те материалы, которые обещал показать мне; вот июльская колонна, вот, наконец, la Roquette, но время не стоит, до лекции осталось всего десять минут. Почти у ворот кладбища бросаюсь в фиакр и скачу в довольно-таки отдалённый Conservatoire des Arts et Métiers» (т. IX, стр. 90).

Вернувшись из-за границы, Тимирязев защитил магистерскую диссертацию «Спектральный анализ хлорофилла» (1871 г.) и был избран экстраординарным профессором Петровской сельскохозяйственной академии. Четыре года спустя была напечатана докторская диссертация Тимирязева «Об усвоении света растением» (1875 г.). Защитив эту диссертацию, Тимирязев стал ординарным профессором Петровской академии, а вскоре (1877 г.) занял кафедру анатомии и физиологии растений в Московском университете. Уже в семидесятых годах в Петровской академии, а затем в Московском университете Тимирязев становится центром притяжения для радикальных элементов профессуры и студенчества. В семидесятых годах в Петровской академии учился Вл. Короленко. С группой других студентов он был исключён из академии за участие в освободительном движении. Тимирязев выступил в их защиту. Впоследствии Короленко, вспоминая этот случай, писал Клименту Аркадьевичу: «...мы, Ваши питомцы, любили и уважали Вас в то время, когда вы с нами спорили, и тогда, когда учили нас ценить разум, как святыню. И тогда, наконец, когда Вы пришли к нам троим арестованным Вашим студентам, а после до нас доносился из комнаты, где заседал совет с Ливеном, Ваш звонкий, независимый и честный

голос. Мы не знали, что Вы тогда говорили, но знали, что то лучшее, к чему нас влекло тогда неопределённо и смутно, звучит и в Вашей душе в иной, более зрелой форме» (т. IX, стр. 470).

Работа в Петровской академии и в Московском университете сочеталась с частыми поездками за границу. Во время этих поездок Тимирязев расширял и углублял свои связи с западноевропейским научным миром. В 1877 году Тимирязев встретился с Дарвином. Встреча так важна для биографии Тимирязева и впечатления К. А. были записаны им с такой поразительной рельефностью, что мы остановимся на этом подробнее.

Летом 1877 года Тимирязев был в Париже и собрался в Англию, где он уже бывал и раньше, но теперь считал возможным проникнуть в английские научные круги. Тимирязев обратился к французскому ботанику Дегерену с просьбой о рекомендательных письмах. Дегерен раздобыл для Тимирязева письмо директора Jardin des Plantes Декена, адресованное на имя Джозефа Гукера, который был известен не только, как один из величайших ботаников своего времени, но и как ближайший друг Чарлза Дарвина. Тимирязев решил воспользоваться этой рекомендацией, чтобы через Гукера получить доступ к самому Дарвину.

«Теперь, — писал он впоследствии, — подводя полувековой итог, я мог бы оправдать в своих глазах эту настойчивость тем, что из этих пятидесяти лет целых сорок пять я верой и правдой служил дарвинизму, пропагандируя, защищая и развивая его, но в то время я и сам, конечно, затруднился бы подыскать довод, почему я мог бы добиваться увидеть его, более чем любой из легионов его горячих поклонников, рассеянных по лицу земли» (т. VII, стр. 552).

Чтобы иметь предлог для визита, Тимирязев решил поднести Дарвину экземпляр книжки «Чарлз Дарвин и его учение», первое издание которой вышло за 15 лет до этого.

Приехав в Лондон, Тимирязев на следующий день отправился в Кью, в знаменитый ботанический сад, директором которого был Гукер. В директорском доме Тимирязеву сказали, что Гукер настолько стар, что уже не может принимать незнакомых посетителей, и адресовали его к помощнику Гукера Тизельтон-Дайеру. Тимирязев рассказывает об этом в статье «У Дарвина в Дауне», написанной в 1909 году. К этому времени Ти-

зельтон-Дайер уже сменил Гукера на посту директора ботанического сада в Кью и затем сам за старостью вышел в отставку.

«А сам Гукер, — писал Тимирязев в 1909 году, — процветает, работает, произносит речи, несмотря на свои 92 года! Познакомиться с ним мне удалось несколько позже: лет через двадцать, а с год тому назад он любезно прислал мне свою карточку-портрет, где он изображён за рабочим столом, разбирающим нагромождённые перед ним гербарии. Кто учтёт, какое наследие культуры извлекает целая нация из этой нередкой у лучших её представителей способности в течение каких-нибудь 70 лет жить сознательной и производительной умственной жизнью!» (т. VII, стр. 553).

Дайер долго разъяснял Тимирязеву, что Дарвина вряд ли удастся повидать, так как он болен и никого не принимает. Наконец, Дайер дал письмо к младшему сыну Дарвина Фрэнсису, и Тимирязев поехал на юг от Лондона поездом до станции Орпингтон, а затем пешком отправился в поместье Дарвина. Здесь Тимирязев впервые оказался в глухой английской провинции, которая ему была близко знакома по английской художественной литературе.

«В молодые годы, — вспоминал впоследствии Тимирязев, — я добывал себе пропитание английскими переводами, и, вероятно, в итоге оказалась бы не одна погонная сажень томов Бульвера, Диккенса, Элиота и других, прошедших чрез мои руки. Впоследствии я видел действительные красоты английской природы: скалы Landsend'а, которые вечно гложет океан и которые когда-то исходил вдоль и поперёк молодой Тёрнер, или очаровательные берега английских озёр, где ребёнок Рёскин, по его словам, в первый раз понял, что такое красота природы, а Дарвин провёл своё последнее лето» (т. VII, стр. 555).

Однообразный пейзаж холмистой Кентской равнины произвёл на Тимирязева сильное впечатление. Он обращал внимание на извивающиеся дороги, окаймлённые цветущими изгородями с небольшими деревеньками, «... а главное — этими чудными, веками оберегаемыми, привольно раскинувшимися дубами или вязами. В Англии, как известно, не найдёшь нашего леса, но можно смело сказать: кто не был в Англии, — не видал дерева» (т. VII, стр. 555).

Дорога вскоре окончилась у парка с небольшой калиткой. Тимирязев вошёл в парк, который принадлежал известному

английскому натуралисту Лёббоку, ближайшему соседу Дарвина. При выходе из парка, уже были видны крыши домов и колокольня Дауна. Он спросил у встречного, как пройти к мистеру Дарвину, на что последний несколько укоризненно поправил его: «к доктору Дарвину!». По этому поводу Тимирязев вспоминал, как высоко ценят англичане, даже не имеющие отношения к науке, учёные степени.

Затем Тимирязев подошёл к фасаду коттеджа, до самой крыши заросшего вьющимися растениями. Фрэнсис Дарвин любезно встретил Тимирязева и представил его своей матери. Жена Дарвина произвела на Тимирязева самое приятное впечатление: «Вскоре появилась вместе с сыном и мистрисс Дарвин, приветливая старушка, без тени какой-нибудь чопорности или желания показать свою светскость и умение принимать гостей, а с той простотой и непринуждённостью обращения, которая даётся только привычкой к действительно образованному и воспитанному обществу. Ни в тоне, ни в предмете разговора не было ничего, что бы имело хоть тень провинциализма или отвычки встречаться с совершенно чужими людьми» (т. VII, стр. 557—558).

Поглощённый мыслью о возможном свидании с самим Дарвином, Тимирязев тогда обратил недостаточно внимания на его жену. Потом он жалел об этом. Воспоминание сына Дарвина показало ему, «как много человечество обязано этой скромной, непритязательной женщине, совершившей, никем незамеченной, своё великое чудо любви: неустанными, ежедневными, ежечасными заботами она дала возможность, не знавшему почти ни одного дня полного здоровья, уже тридцать лет тому назад отчаявшемуся в своём существовании, мужу довести до конца его неимоверный, почти сверхчеловеческий труд» (т. VII, стр. 558).

Через несколько минут в комнату вошёл Дарвин. Для того, кто читал статью Тимирязева «Дарвин, как тип учёного», где внешний облик творца эволюционной биологии связан с его моральными и интеллектуальными качествами, будет понятно, какое сильное и глубокое впечатление произвёл на Тимирязева этот «величавый старик, с большой седой бородой, с глубоко впалыми глазами, спокойный, ласковый взгляд которых заставлял забывать об учёном, выдвигая вперёд человека» (т. VII, стр. 558).

Через несколько минут Тимирязев почувствовал себя так, как будто бы он с давних пор знал этого доброго и ласкового старика.

«Но это не было благодушное спокойствие старика, который „все в жизни совершил" и, устранившись от мирской суеты, снисходительно и свысока взирает на чужую молодость. В том, что он говорил, не было ничего старчески-елейного, поучающего, — напротив, вся речь сохраняла бодрый, боевой характер, пересыпалась шутками, меткой иронией и касалась живо интересовавших его вопросов науки и жизни. Не было в начале беседы и тех обычных, даже в среде образованных европейцев, расспросов: „Неправда ли, у вас в России очень холодно и... и очень много медведей?" Только на вопрос жены: „Чего вам предложить, чаю или кофе?" он поспешил ответить за меня: „Конечно, кофе. Разве русскому можно предлагать нашего чаю", доказывая тем, что до него дошёл наш ходячий русский предрассудок, будто в Европе нет такого чая, как в России! — предрассудок, в доброе старое время пояснявшийся тем, что „чай моря не любит", а теперь уже неизвестно чем» (т. VII стр. 559).

Далее разговор перешёл на ботанические темы. Тимирязев сообщил, что занимается физиологией растений...

«Вы, конечно, почувствовали себя очень странно, — сказал Дарвин, — очутившись в стране, в которой не нашли ни одного ботаника-физиолога?» Тимирязев согласился, но с оговоркой: «Действительно, не нашёл... за исключением одного, — величайшего всех веков и народов» (т. VII, стр. 560). Это было сказано очень кстати, так как как раз в это время Дарвин усиленно занимался физиологическими экспериментами, которые должны были окончательно подтвердить учение о происхождении видов путём естественного отбора. Результаты этих исследований Дарвин изложил в книге «О способности растений к движению».

В свою очередь, Дарвин с интересом расспрашивал Тимирязева о его физиологических исследованиях. Через несколько месяцев после визита молодого русского ботаника Дарвин писал Дайеру об организации в Кью лаборатории по физиологии растений.

«...Тимирязев из Москвы, — писал Дарвин, — изъездивший всю Европу, перебывавший во всех лабораториях и показавшийся мне таким хорошим малым (so good a fellow), мог бы

составить нам лучший список самых необходимых инструментов» (т. VII, стр. 561).

Затем Тимирязев рассказал Дарвину, что он ведёт исследования в области хлорофилла, и Дарвин высказал мысль, которая показалась Тимирязеву поразительной в устах человека, стоявшего в стороне от физических и химических проблем. «Хлорофилл — это, пожалуй, самое интересное из органических веществ». Дарвин, действительно, всю жизнь интересовался проблемой хлорофилла, и последняя заметка, появившаяся за несколько дней до его смерти, касалась хлорофилла.

Дарвин расспрашивал Тимирязева о его дальнейших планах и, узнав, что Тимирязев собирается в Ротгамстэд, где находилась первая в Европе опытная агрономическая станция, сказал, что он уже давно собирается там побывать.

«Вот видишь,—сказал он сыну,—человек приехал чуть ли не с края света и завтра побывает в Ротгамстэде, а мы всё собираемся» (т. VII, стр. 562).

Дарвин отметил в разговоре, что он нашёл горячих сторонников своего учения в молодых русских учёных. При этом он несколько раз упоминал о Ковалевском.

— Вы имеете в виду Александра Ковалевского? — спросил Тимирязев, полагая, что Дарвин особенно интересовался эмбриологическими открытиями А. О. Ковалевского, давшими наиболее важные эмбриологические доказательства дарвинизма.

«Нет, извините, — ответил Дарвин, — по моему мнению, палеонтологические работы Владимира имеют ещё более значения» (т. VII, стр. 562). Таким образом, работа Владимира Онуфриевича Ковалевского, внёсшая эволюционные принципы в палеонтологию и, к сожалению, так недолго продолжавшаяся, была оценена Дарвином. В дальнейшем разговоре Дарвин озадачил Тимирязева вопросом: «Скажите, почему это немецкие учёные так ссорятся между собой?» — «Вам это лучше знать», ответил Тимирязев.

«Как мне? Я никогда не бывал в Германии». — «Да, но это — только новое подтверждение вашей теории: должно быть, их развелось слишком много. Это лишний пример борьбы за существование» (т. VII, стр. 563).

Дарвин залился самым добродушным смехом. Затем Дарвин повёл Тимирязева в свою теплицу, где он в это время исследовал насекомоядные растения. Вспоминая впоследствии

об этом, Тимирязев с любовным вниманием отмечает все детали обстановки, окружавшей Дарвина.

«Перед верандой расстилалась довольно большая лужайка с тем английским газоном, подстриженным, как бархат и, несмотря на то или, вернее, благодаря тому, не боящимся, чтобы по нему ходили, чтобы на нём без стеснения располагались сидеть или лежать. Клумбы цветов не представляли ничего особенного. Тепличка была в противоположном правом углу сада, — маленькая, какую мог бы себе позволить любой наш помещик для своих гортензий и пеларгоний, но стройная, светлая, благодаря лёгкому железному остову и чисто, словно в Голландии, промытым стёклам» (т. VII, стр. 563). Теплицами заведывал садовник, который, однако, не был в курсе научных интересов и научного значения своего хозяина. Лёббок вспоминает тот отзыв о Дарвине, который принадлежал этому старику-садовнику.

«Хороший старый господин, только вот что жаль: не может себе найти путного занятия. Посудите сами: по нескольку минут стоит, уставившись на какой-нибудь цветок. Ну, стал бы это делать человек, у которого есть какое-нибудь серьёзное занятие?» (т. VII, стр. 564).

Экспериментальные работы, которые в это время вёл Дарвин, заключались в следующем: согласно теории происхождения видов путём естественного отбора, все видовые особенности растений и животных полезны для их существования и размножения. Некоторые учёные говорили, что особенности насекомоядных растений бесполезны для них и что Дарвин не доказал пользы, которую извлекают насекомоядные растения из животной пищи, и что здесь, в сущности, имеет место не питание, а гниение насекомых. Дарвин проделал ряд экспериментов, и в даунской теплице Тимирязев видел много дерновин росянки, причём каждая дерновина была разгорожена жестяной пластинкой на две части. С одной стороны листья росянки получали мясо, с другой стороны они оставались без животной пищи. Можно было ясно видеть, что растения, питавшиеся мясом, были значительно крупнее. Однако на Тимирязева произвело большое впечатление отношение Дарвина к результатам этих опытов, ни с чем не сравнимая скромность, которая сочеталась у Дарвина с величайшей смелостью мысли.

«Показывая своих питомцев, Дарвин самым миролюбивым тоном, как бы оправдываясь и защищаясь, обращал моё

внимание на то, что он, „кажется, не ошибается", что результаты опыта говорят в его пользу, а между тем мы теперь знаем из очерка его сына, что ни одно из сделанных ему возражений не раздражало его так, как это» (т. VII, стр. 564).

По возвращении домой Дарвин и Тимирязев, сидя за кофе, беседовали на общественно-политические темы. На Дарвина произвело большое впечатление совершившееся за 15 лет до этого освобождение крестьян. В этой связи заговорил он о русской общественной мысли.

«Общество, в котором так широко распространены такие книги, как „История цивилизации" Бокля (факт также, вероятно, заимствованный у Макензи-Уоллеса), где свободно читают книги Лайеля и его (Дарвина) „Происхождение человека" — говорил он, — уже не может вернуться к традиционным воззрениям на коренные вопросы науки и жизни» (т. VII, стр. 565).

После двухчасовой беседы учёные распрощались. Однако, простившись, Дарвин вышел из комнаты и вскоре, к общему удивлению, вернулся обратно со словами:

«Я вернулся, чтобы сказать вам два слова. В эту минуту вы встретите в этой стране много глупых людей, которые только и думают о том, чтобы вовлечь Англию в войну с Россией, но будьте уверены, что в этом доме симпатии на вашей стороне, и мы каждое утро берём в руки газеты, с желанием прочесть известие о ваших новых победах» (т. VII, стр. 565).

Дело в том, что консервативное правительство Дизраэли во время русско-турецкой войны вело в отношении России в достаточной степени предательскую политику, в то время как Гладстон призывал английское общество помогать России в войне с турками, запятнавшими себя кровавыми преследованиями славян на Балканах.

Через пятнадцать лет после встречи с Дарвином Климент Аркадьевич поплатился за пропаганду дарвинизма потерей кафедры в Петровской академии. В девяностых годах реакция всё чаще наносила удары революционно настроенному студенчеству и радикальным элементам профессуры Петровской академии. В 1892 году Тимирязев был уволен из академии. Сам он рассказывает об этом следующее:

«Типический представитель царской России кн. Мещерский в своём „Гражданине" писал по поводу моих книг и статей о дарвинизме следующее: „Профессор Петровской академии Тимирязев *на казённый счёт* изгоняет бога из природы". Такой отзыв влиятельного „в сферах" журналиста, подкрепляемый открыто враждебным ко мне отношением Академии наук (в лице Фаминцына) и литературы (в лице высоко ценимого интеллигенцией Страхова), развязал руки благоволившему к Данилевскому министру (Островскому) и побудил его принять меры, чтобы я долее не заражал Петровскую академию своим зловредным присутствием» (т. VII, стр. 33).

Нечего и говорить, что пропаганда дарвинизма продолжалась всё шире и шире. Русские антидарвинисты (Данилевский, Страхов) и западноевропейские критики Дарвина встретили в Тимирязеве самого деятельного и последовательного противника. Так же энергично Тимирязев боролся против неовиталистов, которые в девяностых годах и позже особенно часто начали воскрешать идеи «жизненной силы» и абсолютной независимости биологии от общих физико-химических закономерностей.

Борьба Тимирязева против неовиталистов встретила горячее сочувствие ряда передовых русских учёных. В частности, речь Тимирязева на московском съезде естествоиспытателей, направленная против витализма, вызвала отклик со стороны знаменитого русского эмбриолога А. О. Ковалевского. В письме, датированном декабрём 1894 года, Ковалевский писал Тимирязеву:

«Премного вам благодарен за вашу речь „Витализм и наука"; не могу вам не выразить моего глубочайшего сочувствия. Я помню, с какой печалью, даже просто стыдом я слушал в прошлом году пресловутую речь Бородина, и помню, с каким ужасом увидел, что она встречается громом аплодисментов и даже сидевший против меня Менделеев яро хлопает. Мне показалось, что я решительно не подхожу к моим коллегам и почти не имею права присутствовать.

Речи Московского съезда меня успокоили, есть же, думалось мне, в сердце России люди одинакового со мной мнения, а ваша ныне напечатанная речь доказывает, что есть и блестящие защитники здравого и научного направления» (т. V, стр. 453).

Защита и развитие дарвинизма, борьба против мистики и мракобесия, широкая общественная деятельность сделали имя

Тимирязева в 80—90-х годах чрезвычайно популярным в среде передовой русской интеллигенции. В профессорской среде его называют «красным», и он становится притягательным центром для наиболее радикальных представителей академического мира. Круг знакомых Тимирязева в это время крайне разнообразен. Близким его другом стал, в частности, Владимир Иванович Танеев, брат знаменитого композитора. Он познакомился с Тимирязевым в Татьянин день 1877 года, когда на университетском празднике историк Д. И. Иловайский призывал интеллигенцию забыть распри с самодержавием. В ответ на этот тост Танеев швырнул на пол свой бокал, а Тимирязев подошёл к нему, пожал руку, и с этой минуты началась их многолетняя дружба. Вокруг Танеева в восьмидесятых годах вырос кружок передовой интеллигенции. К нему ходили А. Г. Столетов, В. В. Марковников, М. М. Ковалевский, А. И. Чупров, С. А. Муромцев, А. И. Сумбатов-Южин и, уже незадолго до своей смерти, И. С. Тургенев. Таким образом, здесь были блестяще представлены физики, химики, социологи, артисты и писатели. Помимо этого, Тимирязев поддерживал научную связь и личную дружбу с И. М. Сеченовым, а затем, в девяностых годах, с П. Н. Лебедевым и И. А. Каблуковым.

В 1887 году Тимирязев впервые познакомился с известным русским либеральным социологом Максимом Максимовичем Ковалевским и подружился с ним надолго. Сближению помогла совместная борьба против реакционных сил в среде московской профессуры. Молодое поколение профессоров было тогда представлено Чупровым, Муромцевым, Ковалевским и Янжулом — с юридического факультета, Стороженко и Ключевским — с историко-филологического, Остроумовым, Эрисманом и Склифасовским — с медицинского факультета, и Тимирязевым со Столетовым — с физико-математического. Руководителем реакционных сил в университете был ректор Тихонравов.

Тимирязев и его друзья в начале восьмидесятых годов стремились провести в университете своего ректора. В совместной борьбе крепли дружеские связи Тимирязева и Ковалевского. Их связывало также глубокое уважение к культурным ценностям прошлого. Они встречались не только в России. В одну из своих заграничных поездок, странствуя по Италии, Тимирязев задержался в Комо, так как жена и сын его заболели тифом. Узнав случайно, что неподалёку живёт М. М. Ко-

валевский, Тимирязев послал ему письмо и получил в ответ телеграмму, что Ковалевский на следующий день будет в Комо.

Тимирязев вспоминает об этой встрече с Ковалевским: «„Voila votre ami qui arrive!" (вот и ваш друг!) — весело крикнула мне в комнату стоявшая на балконе молодая французская монахиня, бывшая сестрой милосердия у моих больных — жены и сына в Hôtel Volta в Комо. Я поспешил на балкон и убедился, что она не ошиблась. Пришедший, с верховья озера, пароход только что причалил к набережной, и по раскалённым июльским солнцем плитам широкой площади веером рассыпалась толпа туземцев и форестьеров. Несмотря на её пестроту и многолюдность, из неё резко выделялась высокая, широкоплечая фигура в свободном летнем „сьюте" и широчайшей панаме. Из-под её нависших полей глядело, прямо на нас, обрамлённое прядями чёрных волос, загорелое, цветущее здоровьем, молодое лицо. Прекрасные, ясные, искрящиеся весельем глаза и оригинальная, слегка рассечённая верхняя губа с её решительным, строгим выражением, совершенно не гармонирующим с общим добродушным выражением остальных черт лица, не оставляли сомнения, что это был он. Меня невольно заинтересовало, почему мог его узнать человек, никогда его не видавший и только вчера в первый раз услыхавший о его существовании. На мой вопрос она, не задумываясь, ответила: „Mais cela se voit de suite, monsieur — un vrai boyard russe!" (да ведь сразу видно, настоящий русский боярин)» (т. VIII, стр. 323—324).

Буквально с порога началась оживлённая беседа между Тимирязевым и Ковалевским, касавшаяся целого ряда общественных и научных вопросов.

«Как всегда блестящие, полные юмора рассказы о виденном и слышанном за эти пятнадцать лет в культурных странах обоих полушарий, меткие характеристики выдающихся людей, с которыми он сблизился, попутные упоминания о законченных и вновь задуманных трудах перемежались с воспоминаниями о десяти московских годах общей борьбы „с торжествующей свиньёй" и тревожным предчувствием будущего, которое готовила нёсшаяся на всех парах реакция» (т. VIII, стр. 326).

Собеседники не заметили, как наступила темнота. Они отправились погулять. Вскоре М. М. Ковалевский вспомнил про какого-то знакомого букиниста и увлёк в его лавку Тимирязева.

Ковалевский лишний раз удивил Тимирязева своим поразительным знанием книжного мира, особенно старых книг.

«Если в этом складе совершенно неизвестного букиниста, в маленьком провинциальном, даже не университетском, итальянском городке, он был как у себя дома, — как же были ему знакомы антикварские склады и книгохранилища больших центров обоих полушарий и какую совершенно исключительную, по своему подбору, библиотеку мог он себе составить!» (т. VIII, стр. 326).

В этих воспоминаниях Тимирязева особенно характерно его тонкое понимание и глубокое уважение к культурным ценностям Европы. Громадная эрудиция М. М. Ковалевского, его любовь к книгам, к науке и культурным памятникам Запада находила самый сочувственный отклик в душе Тимирязева.

В начале восьмидесятых годов Тимирязев встречался с И. С. Тургеневым. Он видел в Тургеневе провозвестника общественного и естественнонаучного подъёма шестидесятых годов и был одним из организаторов того горячего приёма, который встретил Тургенев в последний свой приезд в Москву. Когда в честь Тургенева был дан обед в Колонном зале «Эрмитажа», М. М. Ковалевский попросил Тимирязева сказать несколько слов от имени учащейся молодёжи, которая, естественно, не была допущена полицией к участию на этом обеде. Однако Тимирязев, с согласия Ковалевского, решил выступить от имени петербургской университетской молодёжи эпохи «Отцов и детей».

«Упомянув в нескольких словах,—вспоминает Тимирязев,—о тех двух течениях в рядах учащейся молодёжи — одном, руководимом враждебным Тургеневу литературным лагерем, и другом, малочисленном, состоявшем преимущественно из натуралистов и только через несколько лет нашедшем себе представителя в Писареве, — я закончил, что, по нашему мнению, Иван Сергеевич мог применить к себе слова, когда-то сказанные человеком совершенно иного закала и по иному адресу: он мог с полным убеждением сказать, что по отношению к молодой России был „без лести предан". Через несколько дней также на обеде, устроенном Ковалевским в более тесном кружке, я вернулся к той же теме. Тогда Иван Сергеевич сказал мне: „Благодарю вас, — вы пролили бальзам на мои старческие раны" и под своей фотографией подписал драгоценный автограф — „От автора „Отцов и детей"» (т. VIII, стр. 331—332).



К. А. ТИМИРЯЗЕВ в лаборатории Московского университета. 1898 г

Похороны Тургенева в 1883 году были памятным событием в жизни русской интеллигенции. Тимирязев участвовал в похоронах в качестве представителя Петровской академии, М. М. Ковалевский нёс венок от университета, а брат Климента Аркадьевича Василий Аркадьевич шёл с венком от «Отечественных Записок».

«По обе стороны печального шествия, — вспоминает Тимирязев, — по кладбищу на некотором расстоянии тянулись две линии казаков. Это было молчаливым признанием со стороны предержащих властей того неожиданного, внезапного подъёма общественных чувств, который делал из похорон Тургенева совершенно исключительное явление в летописи нашей общественной жизни. Бывали позже, может быть, не менее многолюдные проводы, но не было такого единодушия, единомыслия» (т. VIII, стр. 330—331).

Группировавшийся вокруг Тимирязева и Танеева кружок передовых русских учёных был достаточно одиозным в глазах реакционеров. Реакция росла и, лишив Тимирязева в 1892 году кафедры в Петровской академии, она заставила его в 1899 году пережить в университете такие события, которые чуть не вызвали ухода Тимирязева из университета. На этот раз поводом были студенческие волнения.

В 1899 году были изданы так называемые «временные правила» для университетов, согласно которым, студентов, участвовавших в освободительном движении, надлежало немедленно сдавать в солдаты. Вскоре 183 студента Киевского университета испытали эту участь. Судьба киевских студентов стала известна всей России и вызвала волну протестов на студенческих сходках во всех университетских городах. Ленин написал статью «Отдача в солдаты 183 студентов». В ней он говорил:

«Рабочий класс постоянно терпит неизмеримо большее угнетение и надругательство от того полицейского самовластия, с которым так резко столкнулись теперь студенты. Рабочий класс поднял уже борьбу за своё освобождение. И он должен помнить, что эта великая борьба возлагает на него великие обязанности, что он не может освободить себя, не освободив всего народа от деспотизма, что он обязан прежде всего и больше всего откликаться на всякий политический протест и оказывать ему всякую поддержку. Лучшие представители наших образованных классов доказали и запечатлели кровью тысяч

замученных правительством революционеров свою способность и готовность отрясать от своих ног прах буржуазного общества и идти в ряды социалистов. И тот рабочий недостоин названия социалиста, который может равнодушно смотреть на то, как правительство посылает войско против учащейся молодёжи. Студент шёл на помощь рабочему, — рабочий должен придти на помощь студенту. Правительство хочет одурачить народ, заявляя, что стремление к политическому протесту есть простое бесчинство. Рабочие должны публично заявить и разъяснить самым широким массам, что это — ложь, что настоящий очаг насилия, бесчинства и разнузданности — русское самодержавное правительство, самовластье полиции и чиновников» (Соч., изд. 3-е, т. IV, стр. 72).

Тимирязев предложил профессорам Московского университета коллективно просить об отмене «Временных правил». Однако он не встретил сочувствия со стороны большинства совета. Напротив, реакционные профессора предложили обратиться к студентам с коллективным увещанием о прекращении беспорядков. Отказ Тимирязева от участия в этом полицейском мероприятии послужил началом большой переписки между министерством народного просвещения, попечителем московского учебного округа и университетом. В конце концов Тимирязев получил выговор от попечителя и после этого подал в отставку. Отставка произвела сильное впечатление на передовую часть московской профессуры. На заседании совета Московского университета профессор Марковников произнёс по этому поводу горячую речь, направленную против министерства и попечителя. В одном из своих писем, связанных с этой историей, Тимирязев следующим образом раскрывал побудительный мотив своей отставки:

«Я мог бы примириться и с незаслуженным оскорблением ради того, чтобы не вносить личного усложнения в и без того тревожную жизнь учреждения, служению которому посвятил лучшие годы своей жизни. Но в „поставленном мне на вид" я вижу нечто более простого оскорбления. Я вижу в нём категорическое заявление, что начальство, которому я подчинён, имеет какие-то *права на мою совесть*.

Действующий устав 1884 года, лишив профессора всех прав, которыми он пользовался ранее, не посягает на самое священное из прав человека, кажется, никогда нигде не нарушавшееся, на право *молчать*. Мне ставится на вид, что я этого права

лишён, что я обязан влиять, то есть говорить во всеуслышание и, очевидно, говорить то, что мне может быть указано, так как то влияние, о котором я упоминаю в своём объяснении, признаётся *уклонением*.

Таким образом, мне, как профессору, создаётся такое невозможное положение. Закон, то есть устав 1884 года, лишает меня всякого фактического влияния на участь студентов, а от меня требуют, чтоб в самые тяжёлые моменты университетской жизни я нёс ответственность за последствия чужих действий и прикрывал их в глазах студентов своим нравственным влиянием. Закон обеспечивает за мной право быть немым свидетелем событий, к которым я не причастен, а от меня требуют, чтобы я выступил вперёд и высказывал по необходимости *одностороннее* суждение о происходящем, и называют это нравственным влиянием. Я говорю нравственным потому, что для меня очевидно, что, обращаясь к профессору, в его содействии видят исключительно средство нравственного убеждения, а не простое средство устрашения. Но нравственным влиянием может пользоваться только человек, руководящийся в своих словах одними внушениями своей совести. *Влияние по указанию* тем самым утрачивает свой нравственный характер. И достаточно, чтобы в молодых умах заронилась тень сомнения, что говорящий не свободен в своих словах, а руководится посторонними указаниями, чтобы это нравственное влияние было подорвано навсегда» (т. I, стр. 92).

В конце концов Тимирязев остался в университете. Но двенадцать лет спустя ему пришлось покинуть университет вместе с большой группой других профессоров. Мы остановимся на этом немного позже. Сейчас вернёмся к заграничным впечатлениям Тимирязева в девятисотых годах. Среди них особенно интересна встреча с большинством крупных западноевропейских дарвинистов и рядом английских учёных на дарвиновских торжествах 1909 года.

22—24 июня 1909 года в Кэмбридже праздновали пятидесятилетие выхода в свет «Происхождения видов». Здесь собрались сотни учёных со всего мира. В их числе был и Тимирязев. Заметка об этом юбилее была напечатана в XI и XII книжках «Вестника Европы» за 1909 год. Даже на фоне других тимирязевских статей они выделяются особенно большой живостью, непосредственностью впечатлений, глубиной обобщений,

неожиданностью сопоставлений и образов — одним словом, всем тем, что характерно для каждой статьи Тимирязева, но здесь, пожалуй, достигло особенно высокого уровня. Тимирязев не был бы Тимирязевым — выдающимся историком науки, если бы в эти приезды в Кэмбридж он, наряду с настоящим, не видел прошлого. В кэмбриджских впечатлениях Тимирязева, рядом с непосредственным восприятием настоящего, в сознании возникают связанные с ним исторические образы.

«Кэмбридж! — писал Тимирязев. — На всей земле — не исключая и Флоренции—не найдётся, конечно, второго уголка, который сыграл бы такую роль в истории современной мысли. Кромвель и Мильтон, Бэкон и Байрон, Ньютон и Дарвин — одних этих имён было бы достаточно, чтобы наполнить славой целый мир, а не один только университет — a universe, not only a university» (т. VII, стр. 580).

Далее Тимирязев несколькими штрихами набрасывает связь между величайшими питомцами Кэмбриджа. Он вспоминает, как Байрон дал «самую лаконическую и в то же время самую высокую, несмотря на её шутливую форму, оценку мировой роли своего великого коллеги по Trinity-колледжу:

Man fell with apples
And with apples rose.

„Человек пал из-за яблока и с яблоком воспрянул вновь" — намекает он на второе легендарное яблоко: Ньютоново яблоко, благодаря которому человек стал „sicut Deus", обнаружил свой „богоподобный разум, проникающий в тайну движения планет", — так как несомненно Ньютон „qui genus humanum ingenio superavit", а никто другой рисовался в воображении Дарвина, когда он писал эти заключительные строки своего „Происхождения человека"» (т. VII, стр. 581).

Тимирязев вспоминает также, что «Потерянный рай» Мильтона был любимой книгой Дарвина, с которой он не расставался во время путешествия на «Бигле». «Таким образом, в том же Christ's-колледже, где живы предания поэта, облекшего в поэтическую форму космогонию книги Бытия, задумал Дарвин, по своём возвращении из путешествия, ту теорию, которой суждено было изменить навсегда воззрения людей на происхождение органического мира» (т. VII, стр. 582).

Тимирязев вспоминает также ещё одного человека из Кэмбриджа — Кромвеля.

«Не он ли угадал характер своей нации, основав величие Англии на её морском могуществе и тем наложив известную печать на всё её дальнейшее развитие, отразившееся и на выработке смелого, предприимчивого типа её натуралистов? Без него, быть может, Англия не имела бы своего Кука, своего Фиц-Роя, в утлых посудинах проделывавших свои кругосветные плавания, не имела бы и „Бигля“, этого плавучего университета, давшего Дарвину то, чего не мог ему дать ни Кэмбридж да и ни один университет на свете, и без чего, опять по его собственным словам, мир никогда не увидел бы его книги. Только английская нация могла создать этот тип Дарвина, Уоллеса, Лайеля или вот этого, явившегося помянуть своего друга, почти столетнего старца Гукера, одинаково знакомого с флорой всех пяти частей света и видевшего, как о нём принято говорить, более растений в их естественной обстановке, чем какой другой смертный» (т. VII, стр. 583).

Однако исторические аналогии становятся гораздо более глубокими, когда Тимирязев сопоставляет творчество Дарвина с идеями самых великих учёных, которые жили в Кэмбридже — Бэкона и Ньютона. Это историческое сопоставление ещё раз подчёркивает основную черту в творчестве самого Тимирязева, которое в этой книге рассматривается в качестве синтеза, объединившего собственно физические воззрения с биологическими. Об этой стороне дела, о связи между физикой и биологией, Тимирязев говорит и здесь. В статье о кэмбриджских торжествах Тимирязев вспоминает, что дарвинизм возник как раз в то время, когда знаменитый историк естествознания Юэль закончил в Кэмбридже свою книгу об истории индуктивных наук. В этой книге Юэль говорил, что биология никогда не откажется от телеологического объяснения фактов, которое физика покинула еще в трудах Бэкона. И как раз в том же 1837 году в Кэмбридже молодой натуралист Дарвин, недавно вернувшийся из кругосветного путешествия, «заносил в свою записную книжку основной план своего будущего труда, задуманного „в истинно бэконианском духе“, и показал, что этот дух ему был знаком лучше, чем учёному историку, статуя которого красуется рядом со статуей самого Бэкона, и что именно этот „дух Бэкона“ освободил из сетей телеологии науки биологического цикла, как ранее освободил от них науки физические. Именно успехи физических наук зародили в Дарвине, по

его собственному признанию, желание вывести на тот же путь и науку о живых существах. Образ Ньютона стоял перед ним неотступно, и мысль о параллели с Ньютоном, высказанная в заключительных словах „Происхождения видов", почти в тех же выражениях встречается уже в самом первоначальном очерке, отпечатанном только теперь по случаю торжеств» (т. VII, стр. 582—583).

От этих исторических сопоставлений Тимирязев переходит к непосредственным впечатлениям. Кэмбридж произвёл на него сильное впечатление «как по связанным с ним дорогим всякому культурному человеку воспоминаниям, так и по красоте картины исторических зданий, тонущих в зелени вековых деревьев, бархатных лужаек и плюща, повсюду взбегающего до крыш и верхушек башен» (т. VII, стр. 584).

Тимирязев приехал в Кэмбридж с семьёй и поселился в частном доме, так как гостиницы были переполнены. Окна квартиры выходили в сад одного из коттеджей. Тимирязев сразу же отправился на прогулку по университетским «backs», т. е. задворкам.

«Для не бывавших в Кэмбридже непонятно, сколько красоты и поэзии заключается в этом тривиальном слове. Нужно сказать, что весь университетский Кэмбридж занимает пространство в какую-нибудь версту длиною и две трети версты шириною. Эта площадь пересекается вдоль двумя главными улицами, а с западного края примыкает к тянущейся почти параллельно этим улицам реке или, вернее, речке Камм, которой и сам город обязан своим названием. На эту Камм выходят своими задами самые известные исторические колледжи; её берега представляют один сплошной зелёный парк с вековыми рощами и изумрудными лугами (сама она служит ареной гребных гонок), почему эти „backs" и составляют красу и гордость Кэмбриджа и его преимущество перед Оксфордом и каким бы то ни было университетом в мире» (т. VII, стр. 585—586).

Многое в Кэмбридже напоминало Тимирязеву о прошлом.

Queen's колледж, т. е. колледж королевы, напомнил ему об эпохе Возрождения, «...когда образованная Европа говорила на одном языке — но не на волапюке, способном удовлетворить только скромные потребности коммивояжёра, когда различие между образованной женщиной и образованным мужчиной было значительно менее, чем в наш век суффражистских скандалов, —

когда спокойствие градов и весей не возмущалось современными вонючими трещотками, а люди странствовали верхом, а то и пешком по лицу всей Европы, разнося свои идеи и поучаясь чужим — словом, когда Кэмбридж давал приют Эразму, как позднее Оксфорд — Джордано Бруно» (т. VII стр. 588).

За колледжем королевы внимание Тимирязева остановил колледж короля. Подходя к нему и глядя на замечательную капеллу, которая славится в колледже, Тимирязев вспомнил слова Рёскина, который обозвал капеллу скамейкой, брошенной четырьмя ножками вверх. Спутник Тимирязева возразил, что Рёскин такой писатель, с которым приятно иной раз и не согласиться, и что остроумие этого образа не мешает любоваться замечательными произведениями поздней английской готики. Тимирязев согласился с ним. Он зашёл в капеллу, послушал орган, на котором в своё время играл Дарвин, и подошёл к Кавендишской лаборатории, которая прославлена работами Максуэла. Мысли Тимирязева, возникшие при виде этой лаборатории, также характерны для его физических воззрений. Он называет лабораторию Максуэла гордостью века. «Она еще полна воспоминаний о гениальном Максуэле, творце современного учения об электричестве, еще так мало известном широкой публике хотя бы в своей самой лаконической формуле: свет — это то же электричество. Мало того: может быть, в эту самую минуту, заканчивая свой дневной труд, работает здесь величайший из живущих физиков, „тот человек, о котором каждый прохожий знает, что он расколол атом" — сэр Джозеф Томсон» (т. VII, стр. 589).

На следующий день после приезда в Кэмбридж Тимирязев был на рауте, которым начались юбилейные празднества. Раут состоялся в помещении художественного музея Фиц-Уильяма. Может быть, немногие из приглашённых могли в такой мере, как Тимирязев, оценить сокровища этого музея. Тимирязев осмотрел полотна Рембрандта, Тициана и Тёрнера, которыми он и раньше любовался в Кэмбридже. Хозяином, который принимал гостей, был знаменитый физик Рэйлей, одетый в чёрную мантию, расшитую золотом. Даже вид этого костюма пробудил в Тимирязеве мысли и настроения, характерные для его мировоззрения.

«Костюм этот, — писал он, — так же, как и университетские костюмы англичан, многим приезжим казался чем-то

комическим; но как бы в ответ на это были открыты сообщавшиеся с музеем помещения старейшего из колледжей, Питергауза, основанного *в 1284 году!* Когда со стен на вас смотрят если и не сорок, то, по крайней мере, семь веков, тогда каждый остаток этой седой старины, выражается ли он в лежащей изящными складками старинной мантии, или в серебряном жезле, несомом перед канцлером, вызывает совершенно иное чувство, чем, например, наши мундиры...» (т. VII, стр. 590—591).

Прибывшие расходились по залам, и трудно было найти знакомых. Тимирязев увидел Илью Ильича Мечникова и с ним Рэй-Ланкастера, «который, — как писал Тимирязев, — будет завтра, от имени всей английской науки, ломать копья за дарвинизм с его лицемерными ценителями, выражающими своё кислосладкое сочувствие, в ожидании момента, когда, не нарушая приличия, можно будет вовсе сбросить маски» (т. VII, стр. 591).

Далее Тимирязев встретил Фрэнсиса Дарвина, которого он помнил совсем молодым в Дауне при жизни его великого отца, и, наконец, в поле его зрения появился «...great attraction вечера, запрятавшийся в укромном уголке за большой моделью из слоновой кости Таджи в Агре, напоминающей ему далёкие годы молодости, когда он изучал флору Индии, — 93-летний старец, сэр Джозеф Гукер, охраняемый кружком заботливых дам от всех, желающих пожать ему руку и пожелать ещё многих лет процветания» (т. VII, стр. 592).

На второй день происходило торжественное собрание в здании сената университета. Оно началось речью канцлера, за которой последовал приём депутаций, передававших адреса канцлеру. Нужно заметить, что благодаря Тимирязеву в адреса, привезённые русскими делегациями, было включено сопоставление Дарвина с Ньютоном. Эта мысль повторялась неоднократно на торжественном заседании и была особенно уместна в это время, так как некоторые учёные, по выражению Тимирязева, желали «...видеть в Дарвине не Ньютона, даже не Кеплера, а скорее Тихо де-Браге биологии» (т. VII, стр. 597), т. е. не столько теоретика, сколько собирателя фактов.

Наиболее выдающимся моментом собрания была речь Рей-Ланкастера. Она была в значительной степени направлена против антидарвинистов, свивших себе гнездо в Кэмбридже. Руководителем антидарвинистов был Бэтсон, который считал, что

наше время — это не век великих задач, что вопрос о происхождении видов не разрешим и задачи науки должны сводиться только к определению и описанию животных и растений. На торжественном заседании бэтсонианцы поддерживали энергичным одобрением каждую фразу, утверждавшую, что Дарвин был не только теоретиком, но и кропотливым собирателем фактов. В этой обстановке Рей-Ланкастер в боевом тоне заявил, что дарвиновская теория остаётся неуязвимой, несмотря на многочисленные попытки опровержения.

Третий день торжеств был посвящён присуждению званий почётного доктора. Церемония началась торжественным шествием по городу. Будущие доктора под арками библиотеки облеклись в красные суконные мантии с чёрными бархатными отворотами и чёрные бархатные береты. Они пошли вслед за канцлером во главе процессии. В 1909 году в число почётных докторов Кэмбриджского университета избиралось двадцать человек. В их числе был и сам Тимирязев. За будущими докторами шли одетые в торжественные мантии руководители университета и доктора наук и искусств, начиная от теологии и кончая музыкой. Процессия последовала в зал сената. К каждому из лиц, получивших звание почётного доктора, подходил педэль «и протягивал руку — но не затем, чтобы, как наши недоброй памяти педэля, получить серебряный целковый, а затем, чтобы массивным серебряным жезлом ударить слегка по полу, приглашая следовать за ним. Он подводил к подножию канцлерского места и почтительно удалялся. Тогда „публичный оратор“, стоявший налево от канцлера, изящным жестом слегка прикоснувшись к своему берету — только канцлер и он в течение всей церемонии оставались с покрытыми головами, — приступал к своему латинскому приветствию, как обыкновенно, прерываемому взрывами смеха и аплодисментов, на что он также отвечал плавным величавым движением, слегка приподнимая свой берет» (т. VII, стр. 626—627).

Эти латинские приветствия, по традиции, должны содержать в нескольких строках краткую характеристику учёного, получающего степень почётного доктора, а также какую-нибудь шутку и цитату из классического писателя. Публичный оратор Сандис выполнял эту обязанность в течение многих лет и за 33 года до того таким же образом приветствовал и Дарвина. Тимирязев вспоминал, что в этот момент студенты спустили

с хор на верёвке к ногам Дарвина куклу обезьяны, которая была символом наиболее широко известной стороны дарвиновского учения.

«Всё это, — пишет Тимирязев, — не доказывает ли, что англичане, которых многие всегда представляют себе такими чопорными, уважая науку, может быть, более, чем какая другая национальность, не считают неуместной a good fun (хорошую шутку), не боятся впасть в преступление „lese — science" (оскорбление величества науки)? Какой-нибудь Максуэл, понять всю глубину гениальных идей которого учёным всего мира понадобилось несколько десятилетий, сочинял смехотворные стишки на научные темы, а маститый Сильвестр слагал математические мадригалы в честь Софьи Васильевны Ковалевской. Я полагаю, что изо всех цивилизованных наций английская наиболее далека от научного чванства и педантизма» (т. VII, стр. 627).

В отношении Тимирязева публичный оратор намекнул в своей речи на тимирязевскую лекцию, прочитанную за несколько лет до этого в Королевском обществе. В этой лекции говорилось о влиянии солнечного света на усвоение углекислоты растениями. Поэтому Сандис вспомнил «...сказочного питомца нашего университета (Гулливера), который, попав на остров Лапуту в знаменитую академию в Лагаде, увидел в ней почтенного професора, в течение восьми лет размышлявшего о поглощении солнечных лучей огурцом» (т. VII, стр. 628). Затем Сандис вспомнил, что Тимирязев показал роль красных лучей спектра для органического мира и процитировал в этой связи слова библии о радуге, которая была символом союза между богом после потопа...

Этим торжеством закончилась официальная программа юбилея.

Вернёмся к университетским делам. В начале 1911 года полицейские репрессии, связанные со студенческими волнениями, вызвали протест Московского университета. В результате ректор университета и его помощники были уволены. Тогда 124 профессора и доцента Московского университета подали в отставку. Тогдашний министр народного просвещения Кассо заявил, что он пошлёт несколько десятков людей за границу, и они, вернувшись, заменят старых непокорных профессоров...

Среди профессоров, ушедших из университета, находился младший современник и друг Тимирязева, замечательный русский физик Пётр Николаевич Лебедев. Дружба Тимирязева с Лебедевым имеет принципиальное значение для характеристики творчества того и другого. Лебедев был наиболее талантливым русским физиком-экспериментатором конца XIX и начала XX века. Ему принадлежат классические работы, доказавшие существование светового давления. У Тимирязева интерес к творчеству Лебедева основывался не только на личном расположении. Лебедев был близок Тимирязеву направлением своих научных интересов. Экспериментальные доказательства максуэловской теории света имели особое значение в глазах учёного, чьи основные работы были посвящены проблеме влияния света на жизнь растений. Блестящие экспериментальные достижения Лебедева могли быть оценены замечательным экспериментатором-физиологом, который довёл технику физиологического эксперимента до уровня физико-химических исследований. И, наконец, Лебедев — жертва реакционного разгрома Московского университета — был особенно близок Тимирязеву, наиболее последовательному борцу против реакции среди русских естествоиспытателей девятисотых годов.

После ухода Лебедева из университета, по почину Тимирязева и некоторых других учёных, были собраны общественные средства для постройки физической лаборатории, в которой Лебедев и его ученики могли бы продолжать свою деятельность. Но больное сердце Лебедева было надломлено трагедией ухода из университета, и дни его были сочтены.

«Какую борьбу должен был вынести этот еще молодой, гордый, с сильной волей, но уже с надломленными силами человек, когда с честью вышел из первой борьбы, и потом снова, когда должен был сам напомнить об её последствиях! Представьте себе долгие дни, а главное — бессонные ночи, проведённые в этой душевной борьбе, взвесьте условия, при которых прошёл для него этот ужасный год, спросите доктора или прочтите в любой медицинской книге, как действуют такие постоянные, тяжёлые заботы на сердечные страдания, и затем дайте себе ответ, была ли какая-нибудь связь между вынужденным уходом Лебедева из университета и его безвременной смертью» (т. VIII, стр. 311).

Когда Лебедев умер, Тимирязев писал о нём:

«Лебедев умер... Мог ли я, годившийся ему в отцы, подумать, что дрожащей, старческой рукой буду когда-нибудь выводить эти слова? Мог ли я подумать, что глаза, которые застилают старческие слёзы, увидят гроб того, кто и теперь живо встаёт в моей памяти молодым, жизнерадостным, красавцем в полном смысле слова, могучим богатырём, видевшим в каждом препятствии только вызов к борьбе? Той же красотой и богатырской мощью были отмечены и все его научные труды. К сожалению, не с одной только природой пришлось вести борьбу молодому учёному» (т. VIII, стр. 308—309).

«Волна столыпинского „успокоения“, — писал Тимирязев, — докатилась до Московского университета и унесла Лебедева на вечный покой» (т. VIII, стр. 309).

Кое-кто из профессоров Московского университета мог рассчитывать на возможное продолжение научной работы в результате компромиссов. Кое-кто мог рассчитывать на житейские успехи в других областях. Лебедев не принадлежал к их числу. Он ушёл из университета, зная, что это равносильно прекращению научной деятельности и потере всяких средств к существованию.

«Он сознавал, что он не из тех, которые эффектно удаляются по парадной лестнице, зная, что вернуться можно втихомолку и по чёрной. Не был он из тех, кто при таких условиях с барышом уходят в практическую жизнь, — для него жизнь без науки не имела raison d'être (смысла). Знал он также, что своим уходом он лишает возможности продолжать научный труд и своих учеников. В полном цвете лет, он не уносил с собой и права на пенсию, не мог иметь он и каких-нибудь сбережений, так как никогда не пользовался процветавшими вокруг него баснословными гонорарами и совместительством. Он терял всё: возможность продолжать научную деятельность сам и в трудах своих учеников, — терял и просто средства для существования своего и своей семьи» (т. VIII, стр. 310).

Статью о смерти Лебедева Тимирязев заканчивает пророческими словами:

«Или страна, видевшая одно возрождение, доживёт до второго, когда перевес нравственных сил окажется на стороне „невольников чести“, каким был Лебедев? Тогда и только тогда людям „с умом и с сердцем“ откроется, наконец, возможность жить в России, а не только родиться в ней, — чтобы с разбитым сердцем умирать» (т. VIII, стр. 312).

События 1911 года отгородили Тимирязева не только от правящих кругов, но и от некоторых либеральных элементов московской профессуры. Тимирязев всегда был чужд кадетским кругам, но сейчас он увидел либералов в ярком свете нараставшей общественной борьбы и отвернулся от них навсегда. Политические воззрения Тимирязева приобретали всё более последовательный революционный характер.

В предвоенные годы мировая наука и русское общество привыкли видеть в Тимирязеве живую совесть и разум русской науки. 22 мая 1913 года состоялось чествование Тимирязева, которому в это время исполнилось семьдесят лет. Самые широкие круги зарубежных учёных, особенно во Франции и в Англии, горячо приветствовали Тимирязева. Крупный английский учёный Фрэнсис Дарвин вспоминал в связи с этим, с какой теплотой и уважением отзывался о Тимирязеве гениальный отец Фрэнсиса—Чарлз Дарвин. Выдающийся английский ботаник Фрост Блекмен говорил, что Тимирязев является одним из наиболее популярных и высокочтимых в Англии учёных. Фармер писал, что Тимирязев — наиболее замечательный ботаник своей эпохи. Королевское общество, Кэмбриджский университет, университеты в Глазго и Женеве, Эдинбургское и Манчестерское ботанические общества и другие корпорации, членом которых был Тимирязев, горячо приветствовали Тимирязева. Русские учёные с законной гордостью отмечали научные заслуги своего великого собрата и современника. И. И. Мечников, И. П. Павлов, М. А. Мензбир, С. Г. Навашин и другие слали юбиляру сердечные поздравления. И. П. Павлов говорил на этом торжестве:

«Климент Аркадьевич сам, как и горячо любимые им растения, всю жизнь стремился к свету, запасая в себе сокровища ума и высшей правды, и сам был источником света для многих поколений, стремившихся к свету и знанию и искавших тепла и правды в суровых условиях жизни» (т. I, стр. 112).

Это уподобление Тимирязева основному объекту его научного исследования очень изящно, глубоко и остаётся верным как для физиологических открытий, так и общественного и научного мировоззрения Тимирязева. Действительно, кто мог компетентнее и глубже оценить мировоззрение Тимирязева, чем его гениальный современник и соратник И. П. Павлов.

В ответ на все эти приветствия и поздравления, Тимирязев направил в редакцию «Русских ведомостей» следующее письмо,

которое раскрывает некоторые коренные и характерные черты его мировоззрения.

«... После той сокрушающей насмешки, которой когда-то обрушился Щедрин на юбиляров и юбилеи, — писал в упомянутом письме Климент Аркадьевич, — сказать что-нибудь оригинальное можно только в их защиту. А в эту защиту, мне кажется, можно сказать следующее. Молодому поколению они должны служить своевременным предостережением; они говорят ему: пройдут годы, и к вам отнесутся с таким же великодушным снисхождением, и вам будет так же стыдно, как стыдно сегодняшнему юбиляру, что столько лет прожито и так мало сделано. Юбилеи полезны для того, чтобы молодости было неповадно растрачивать непроизводительно самые дорогие годы жизни, когда слагается будущий человек. Людям зрелого возраста юбилеи являются случаем выставлять на вид свои собственные идеалы и те требования, которые они предъявляют жизни, — случаем для переклички, для проверки своих рядов, для подсчёта своих противников. Величайший гений, какого видело наше поколение, Гельмгольтц за несколько дней до объявленного ему 70-летнего юбилея писал своему другу Лудвигу: „Помимо всякого тщеславия, проработав, как наш брат, целую жизнь, имеешь право задаться вопросом, какую ценность представляет то, что сделал, полезно ли оно. Но ответить на этот вопрос имеют право только те, кто имели случай им пользоваться и оценить“. Да и сам строгий судья юбилеев (или, может быть, того, во что они иногда превращаются), не почувствовал ли он сам среди удушливой атмосферы того безвременья, с которым совпали его старые годы, не почувствовал ли глубокую потребность в открытом, явном заявлении этой солидарности? Кто не помнит того крика отчаяния, который вырвался из наболевшей груди великого сатирика земли русской: „Читатель, откликнись!“. Этот отклик одиномышленников является почти нравственной потребностью в те минуты, когда, оглянувшись вокруг, вдруг замечаешь, как поредели ряды старых товарищей, старых соратников, когда вдруг замечаешь, что, еще живой, уже стоишь перед судом потомства. Невыразимо отрадно услышать в это время, что оно — это потомство — заживо отпускает тебе твои грехи, одобряет твои стремления к истине в науке и к правде в жизни, разделяет твои симпатии и антипатии... Услышать такой отклик потомства, с

которым стоишь лицом к лицу, не значит ли почувствовать, что жил не только своей личной, совершенно исключительно счастливой жизнью, но и приобщился к другой, более широкой жизни, был одним из бесчисленных звеньев, связывающих преемственную жизнь поколений» (т. I, стр. 113—114).

Если сам Тимирязев, воспользовавшись семидесятилетием, оглянулся назад на свою жизнь, то и биографам его можно, дойдя до этого пункта, остановиться и сказать несколько слов, характеризующих общественное мировоззрение Тимирязева в предвоенные годы.

Демократ-шестидесятник К. А. Тимирязев был, прежде всего, искренним и горячим патриотом. Он глубоко любил свой народ. В 1905 году Тимирязев писал:

«Русский народ и вышедший из его рядов русский солдат был всегда равно достоин, равно велик и в счастье, и в несчастье; и в несчастье может быть, ещё более, чем в счастье» (т. IX, стр. 36).

Тимирязев с гордостью говорил об исторических свидетельствах величия русского народа. Он вспоминал о войне 1812 года, о войнах за освобождение славян, об обороне Севастополя, о замечательном расцвете русской культуры и общественной мысли в шестидесятых годах. Он с большим интересом и глубоким пониманием относился к событиям русской истории XVIII века. Следует, кстати, заметить, что Тимирязев никогда не разделял свойственного буржуазным либеральным кругам скептического отношения к Петру. Напротив, он понимал гигантское значение Петра для индустриального, политического и культурного развития России.

«Я знаю, — писал он, — что, с лёгкой руки Милюкова, к Петру принято относиться с некоторым посвистом, но могу сослаться и на более веского сторонника. Когда В. О. Ключевский стал приближаться к эпохе Петра, я, зная его общее настроение, при встрече повторял: „В. О., не обидьте Петра“, а он неизменно со смехом отвечал: „Не обижу, будьте спокойны, не обижу“. И когда он мне, уже больному, прислал свой 4-й том, я прочёл этот конечный вывод: с Петром мирятся, „как с бурной весенней грозой, которая, ломая веко-

вые деревья, освежает воздух и своим ливнем помогает всходам нового посева“» (т. IX, стр. 278).

Оглядываясь на историю русского народа, Тимирязев с горечью писал о том, как велики были страдания народа, несмотря на его мужество в защите родины. В этой связи Тимирязев даёт проникнутую глубоким патриотизмом характеристику александровских и николаевских времён.

«Правда, героичны были усилия, почти сказочно победное шествие от Москвы до Парижа, а что получил в награду русский народ? Ту свободу, на которую он с таким правом мог рассчитывать? Нет, его наградой была полувековая сатурналия крепостного права, которая поборниками этого порядка, фарисейски начертавшими на своём знамени слово „народность“, выдавалась за патриархальное благоденствие народа. Только ежегодные всеподданнейшие отчёты министров, сообщавшие о числе зарезанных помещиков, о задушенных подушками помещицах, заставляли подозревать, что не „всё обстоит благополучно“. А геройская армия, что получила она в награду? — Аракчеевщину, залитые кровью военные поселения, царство шпицрутена и полного забвения человеческих прав солдата. А те немногие, кто пытался еще отстаивать права народа на освобождение от рабства, кто на деле проявил человеческое отношение к солдату, какова была их награда...» (т. IX, стр. 37).

Западноевропейские впечатления также толкали Тимирязева к революционным выводам.

Даже на столетнем юбилее Шевреля в 1886 г., где, казалось, европейская культура в наибольшей степени блистала своими успехами, Тимирязев не забывал об оборотной стороне европейской цивилизации и глубокой пропасти между великими революционерами Франции XVIII века и их потомками. После банкета, который был устроен в Парижской ратуше для учёных, собравшихся на чествование Шевреля, Тимирязев бродил по залам ратуши. Он остановился у окна, выходившего на Гревскую площадь, где происходило столько значительных и бурных событий французской истории.

«О чём вы так серьёзно раздумались?» спросил его один французский учёный.

«О чём? А знаете, о чём: почему это вы, парижане, такие мастера по части памятников, не собрались до сих пор поста-

вить на этой площади памятник вашему Робеспьеру?» Он отскочил, как ужаленный, и, пробормотав: «Nous ne l'aimons pas autant» (не так-то мы его любим), поспешно удалился. «Тогда только я вспомнил, — пишет Тимирязев, — что, уживаясь с империей, этот академик воспользовался свободой республики, чтобы не стесняясь обнаруживать свои симпатии к старой монархии» (т. IX, стр. 281).

Уважение к Робеспьеру и к другим революционным образам в Западной Европе было характерно для Тимирязева с детских лет.

«Всегда, — писал он, — я увлекался историей. И особенно останавливали на себе моё внимание трагически величавые образы борцов за правду и свободу во всех её видах, которые роковым образом падали жертвами этой борьбы: Гракхи, Гус, Мор, Бруно, Галилей, Робеспьер... вплоть до заслонивших этот печальный список на наших глазах Жореса и [illegible]. К Робеспьеру меня влекли слышанные еще в детстве слова отца, убеждённого республиканца эпохи Николая I: „честный это был человек, чистый, святой человек“, — причём из его слов можно было понять, какое совершенно иное направление приняла бы великая революция (он всегда гордился тем, что родился в 1789 году), если бы победа осталась не на стороне гнусных термидорианцев и их достойных преемников, героев директории и наполеоновской республики» (т. IX, стр. 281—282).

Западноевропейские и, особенно, парижские впечатления Тимирязева всегда были окрашены революционным и демократическим восприятием действительности. С этой стороны интересно впечатление Тимирязева от парижской демонстрации начала девяностых годов, когда Тимирязев столкнулся с красным знаменем. Это была демонстрация в честь Этьена Доле — мыслителя, сожжённого инквизицией много лет назад. Парижская полиция воспретила демонстрацию, но рабочие понесли венки к памятнику мученика. Тимирязев видел, как с одной стороны подходили рабочие с красными флагами и венками из красных иммортелей, а с другой стороны стояли солдаты с примкнутыми штыками.

«Был ли дан приказ „не жалеть патронов“, как это случалось в других странах, не знаю, но к тому и не было повода, так как стройные ряды манифестантов молча склонялись перед статуей мученика и клали к его ногам свои красные венки, но

недобрый огонёк вспыхивал в глазах этих молчаливых людей, когда они обращались в сторону солдат, присутствие которых означало готовность их, во имя дисциплины, пролить кровь своих братьев, исполняя волю преемников тех людей, которые, на этом самом месте, милосердно, „без пролития крови“, изжарили живьём идейного предка этих свободных людей. Быть может, у многих и с той и с другой стороны еще не были сведены счёты за Коммуну, воспоминания о которой еще далеко не изгладились из общей памяти» (т. IX, стр. 261).

Следующая встреча с красным знаменем была у Тимирязева в Италии, где он каждое воскресенье наблюдал традиционное загородное шествие социалистов. Все эти впечатления впоследствии усилили глубокое восприятие революции в родной стране. Тимирязев пишет, как первомайская демонстрация 1917 года заслонила в его памяти отрывочные картины революционных выступлений, которые он видел на западе.

«Без конца, без начала, заполняющий всю ширину улицы, человеческий поток, а над ним, залитые ярким солнцем, раздуваемые весенним ветерком, радуя взоры бесконечными переливами того же ликующего алого цвета, — несметные флажки, флаги, знамёна, хоругви, только яснее выявлявшие могучее, стройное движение этой сплошной текучей, живущей одною общей разумной волей, могучей массы человеческих существ. Тайна свободы чуялась в стихийном единстве этого непреодолимого поступательного движения. Более великого дня, конечно, никогда не переживал наш, — да, полно, переживал ли и какой другой народ! Его величие для меня подчёркивалось сравнением с только что приведённым рядом прежних встреч с этим красным знаменем» (т. IX, стр. 263—264).

Вернёмся к предвоенным годам. Борьба против реакции, знакомство с революционным движением в России и на западе, разрыв с либералами, всё это приближало Тимирязева к единственному последовательно революционному мировоззрению.

С марксизмом и, в частности, с «Капиталом» Тимирязев познакомился давно, в 1867 году, одним из первых в России. «Это было так давно, — писал он впоследствии, — что Владимир Ильич тогда еще не родился, а Плеханову, которого многие наши марксисты считают своим учителем, было всего десять лет. Осенью 1867 года проездом из Симбирска, где я производил опыты по плану Д. И. Менделеева, я заехал к П. А. Иль-

енкову, в недавно открытую Петровскую академию. Я застал П. А. Ильенкова в его кабинете-библиотеке за письменным столом: перед ним лежал толстый, свеженький немецкий том с еще заложенным в него разрезальным ножом; это был первый том „Капитала“ Маркса. Так как он вышел в конце 1867 года, то, очевидно, это был один из первых экземпляров, попавших в русские руки. Павел Антонович тут же с восхищением и свойственным ему умением прочёл мне чуть не целую лекцию о том, что уже успел прочесть; с предшествовавшею деятельностью Маркса он был знаком, так как провёл 1848 год за границей, преимущественно в Париже, а с деятельностью пионеров русского капитализма — сахароваров был лично знаком и мог иллюстрировать эту деятельность и лично знакомыми ему примерами» (т. IX, стр. 337).

Однако первое знакомство не было глубоким. Тимирязев пришёл к марксизму в результате ряда общественно-политических событий и в то же время, на основе развития своих естественнонаучных взглядов, Тимирязев понял, что научная биология связана с научным истолкованием исторических явлений в рамках единого научного революционного мировоззрения. В сборнике «Наука и демократия» Тимирязев поместил статью «Ч. Дарвин и К. Маркс», где сопоставляет два великих открытия XIX века и указывает, что подобно тому, как Дарвин подчинил каузальному объяснению биологические процессы, подобно этому Карл Маркс дал научное истолкование общественных процессов.

В этой статье Тимирязев пишет:

«В 1859 году появилось не только „Происхождение видов“ Дарвина, но и „Zur Kritik der Politischen Oekonomie“ Маркса. Это не простое только хронологическое совпадение; между этими двумя произведениями, относящимися к столь отдалённым одна от другой областям человеческой мысли, можно найти сходственные черты, оправдывающие их сопоставление...» (т. IX, стр. 337).

«В чём же заключалась общая сходственная черта этих двух революций, одновременно проявившихся в 1859 году? Прежде всего в том, — говорит Тимирязев, — чтобы всю совокупность явлений, касающихся в первом случае всего органического мира, а во втором — социальной жизни человека, и которые теология и метафизика считали своим исключительным уделом,

изъять из их ведения и найти для всех этих явлений объяснение, заключающееся в их материальных условиях, констатируемых с точностью естественных наук» (т. IX, стр. 337—338).

«Как Дарвин, усомнившись в пригодности библейского учения о сотворении органических форм, к которому так или иначе прилаживалась теологически, или метафизически настроенная современная ему наука, нашёл действительное объяснение для происхождения этих форм в „материальных условиях" их возникновения, так и Маркс, как он сам пояснил, усомнившись в гегелевской метафизической „философии права", пришёл к послужившему ему „путеводной нитью" во всей его последующей деятельности выводу, что „правоотношения и формы государственности необъяснимы ни сами из себя, ни из так называемого человеческого духа, а берут основание из материальных условий жизни". Оба учения отмечены общей чертой искания начального исходного объяснения исключительно в „научно изучаемых", „материальных" явлениях...» (т. IX, стр. 338—339).

«В своих объяснениях, — говорит далее Тимирязев, — и Дарвин и Маркс исходили из фактического изучения настоящего, но первый, главным образом, для объяснения тёмного прошлого всего органического мира, Маркс же, главным образом, для предсказания будущего, на основании „тенденции" настоящего, и не только предсказания, но и воздействия на него, так как, по его словам, „философы занимаются тем, что каждый на свой лад объясняют мир, а дело в том, как его изменить"» (т. IX, стр. 340).

Империалистическая война 1914—1918 гг. сделала политические убеждения Тимирязева ещё более последовательными. В статье «Наука, демократия и мир» Тимирязев вплотную подходит к самым революционным выводам. Он считает полную последовательную демократию, основанную на революционном переустройстве общества, спасением человечества от войны. Он бичует попытки обосновать и оправдать несправедливую наступательную войну пропагандой национальной исключительности и расовой ненависти. Тимирязева — великого апостола правды — особенно отталкивает ложь, которой наполнены проповеди поджигателей несправедливой войны.

«...с войной, — пишет он, — водворяется царство лжи, лжи вынужденной и доброхотной, лжи купленной и даровой, лжи

обманывающих и обманутых, и тогда уже нет исхода. Вот почему очевидно, что на борьбу с войной можно рассчитывать не во время войны и даже не после неё, а только предотвратив её возможность устранением тех, чья специальность — спускать с цепи этого демона войны» (т. IX, стр. 251).

Оглядываясь вокруг себя, Тимирязев ищет те общественные силы, которые могли бы спасти человечество от войн, от социальной несправедливости и лжи. Он призывает науку, задача которой искать правду и распространять правдивые, истинные взгляды, выступать против поджигателей войны.

«Если вы хотите, чтобы современный человек перестал походить на своего дикого предка, — долой ложь во всех её видах, — говорит наука. Если вы хотите, чтобы правда водворилась на земле, — говорит демократия, — предоставьте мне самой ограждать себя от величайшего из зол — от войны; быть самой на страже священнейшего из моих прав — права на жизнь. И их требования сходятся по существу. Согласится ли человечество когда-нибудь с этими требованиями, захочет ли оно выйти на новый путь — войны против войны? Кто знает. Одно только очевидно для всякого мыслящего человека: если не захочет, то останется при том, что было, при безысходном, безумном ужасе того, что есть» (т. IX, стр. 253).

Естественно, что Тимирязев стал на сторону партии большевиков, которая под руководством Ленина и Сталина повела Россию к революционному выходу из войны, социалистической революции, построению нового, более справедливого общественного строя и гигантскому прогрессу как в материальной, так и в духовной области. Защищая в 1917 году лозунги большевизма, Тимирязев клеймил защитников империалистической буржуазии. В замечательной статье «Красное знамя» дана следующая характеристика империалистов и их пособников.

«Пишу я эти строки, а сам невольно повторяю про себя: „Ах, боже мой, что станет говорить...“ нет, читатель, не „княгиня Марья Алексеевна“, а сам князь Пётр Алексеевич. Ведь, это, кажется, он, в письме к своему другу (Бурцеву?), первый заклеймил нас позорящей будто бы кличкой „мирников“. Да, мы „мирники“; так думаем и имеем храбрость высказывать свои мысли до конца — имейте и вы, наши строгие судьи, храбрость высказывать свои мысли также „до конца“. Скажите откровенно: „Дайте нам перебить ещё несколько миллионов людей. Дайте нам

обложить ещё несколькими сотнями миллиардов живущие и ещё не родившиеся поколения. Дайте нам перевести эти миллиарды из сумы трудящихся в золотые мешки миллиардеров, или в сундуки их биллионных синдикатов. Дайте нам отучить миллионы честных тружеников от свободного и производительного труда, и запречь их в труд принудительный и служащий исключительно делу истребления. Дайте нам развратить целые поколения привычкой к лёгкой грабительской наживе. А прежде всего дайте нам безнаказанно лгать и клеветать, ограждая свою ложь благодетельной цензурой и жёлтой прессой. Дайте нам всё это, и тогда придёт наше царство — царство золота и лжи, железа и крови"» (т. IX, стр. 271).

Для характеристики политических настроений Тимирязева в 1914—1917 гг. интересна его переписка с Горьким. Переписка эта началась в 1915 году, когда Горький, приступая к изданию «Летописи», попросил Тимирязева участвовать в журнале.

«К вам обращается человек, — начал своё письмо Горький, — очень многим обязанный в своём духовном развитии Вашим мыслям, Вашим трудам. Вероятно, Вы слышали моё имя, я — М. Горький — литератор. Я прошу Вашей помощи делу, которое мне удалось организовать, и я позволяю себе надеяться, что Вы не откажете доброму делу» (т. IX, стр. 437).

Горький просил у Тимирязева нескольких статей о культурном значении экспериментальной науки, причём писал:

«Для нас наука естествознания — тот рычаг Архимеда, который единственно способен повернуть весь мир лицом к солнцу разума» (т. IX, стр. 438).

Тимирязев ответил Горькому согласием:

«Что я, век свой просидевший за наукой, — писал он, — вижу в ней главное спасение для нашего общества, нашего народа — не мудрено, да к тому же это может быть пристрастное заблуждение, увеличенное ещё стариковской косностью, но слышать то же от Вас — молодого писателя-художника, всегда стоявшего близко к жизни, — глубоко отрадно» (т. IX, стр. 452).

Вместе с этим письмом он послал Горькому очередное издание «Жизни растения». В ответ Горький в нескольких письмах рассказывал Тимирязеву о планах «Летописи» и направлял ему дальнейшие просьбы о сотрудничестве в журнале. В письме, датированном 12 ноября 1915 года, Горький писал:

«Нам кажется, что умственная реакция доживает последние

дии и что настал снова момент, когда необходимо обратить внимание общества от подчинения догматам религии и метафизики в сторону естествознания, эмпирических наук. Как шестидесятые годы с их увлечением естествознанием явились на смену идеализму и мистике, так думается нам: завтрашний день должен восстановить серьёзный и глубокий интерес к опыту науки — к деянию, единственно способному вывести мысль из тупика, в котором она бессильно бьётся ныне.

Дорогой учитель, вы представить себе не можете, какую радость вызывает у нас Ваше отношение к журналу и как оно поднимает меня. Спасибо Вам! Не стану отнимать у Вас времени на чтение моих излияний» (т. IX, стр. 440—441).

Горький заботился о помещении в «Летописи» очерков жизни и творчества русских учёных. Он просил Тимирязева написать, в частности, о Мечникове.

«Именно вы, — писал Горький, — и только Вы можете с долженствующей простотой и силой рассказать русской публике о том, как много потеряла она в лице этого человека, о ценности его оптимизма, о глубоком понимании ценности жизни и борьбе его за жизнь» (т. IX, стр. 447).

В начале 1917 года Горький хотел издать ряд биографий замечательных людей для детей школьного возраста. Нансен согласился написать биографию Колумба, Ромен-Роллан — биографию Бетховена, Сократа, Жанны д'Арк и других, Уэльс — Эдиссона. Тимирязеву Горький предложил написать биографию Дарвина.

Февральская революция сделала переписку между Тимирязевым и Горьким ещё более оживлённой. В самом начале революции Тимирязев писал о деятельности реакционных кругов:

«Снова и снова повторяю Некрасова — „были времена и хуже, не было подлее".

Будьте здоровы, берегите себя — может быть, и эти гнусности переживём — мало верится. Кажется, мерзавцы торжествуют по всей линии — и не сегодня завтра гг. Корниловы, Милюковы-Дарданельские и Родзянки-болванские восстановят Столыпинское „успокоение" или что ещё хуже» (т. IX, стр. 465).

Родные Тимирязева рассказывают, что накануне Октябрьской революции Тимирязев до такой степени возмущался содержанием буржуазной печати, что это угрожало его здоровью. Единственно, что успокаивало его, — это чтение большевистских

газет, которые Тимирязев регулярно читал с первого дня Февральской революции.

Накануне Октябрьской революции Тимирязев участвовал в выборах в Учредительное собрание и, несмотря на тяжёлую болезнь, семидесятипятилетний старик отнёс избирательный бюллетень большевистской партии в свой избирательный участок.

Еще весной 1917 года, прочитав в «Правде» апрельские тезисы Ленина, Тимирязев испещрил газетный лист своими восторженными замечаниями. Перед глазами старого учёного открылась, наконец, перспектива небывалого расцвета человечества. Он видел в борьбе партии Ленина — Сталина путь к такому гигантскому прогрессу материальных производительных сил, научных знаний и культурных ценностей, о котором никто никогда и не мог мечтать.

После Октября Тимирязев стремился отдать все свои силы на службу революции. Московские рабочие выбрали Тимирязева в состав Совета рабочих и красноармейских депутатов. Он ответил следующим письмом, которое навсегда останется документом глубокого исторического значения.

«Товарищи!

Избранный товарищами, работающими в вагонных мастерских Московско-Курской железной дороги, я прежде всего спешу выразить свою глубокую признательность и в то же время высказать сожаление, что мои годы и болезнь не дозволяют мне присутствовать на сегодняшнем заседании.

А вслед за тем передо мной встаёт вопрос: а чем же я могу оправдать оказанное мне лестное доверие, что могу я принести на служение нашему общему делу?

После изумительных, самоотверженных успехов наших товарищей в рядах Красной армии, спасших стоявшую на краю гибели нашу Советскую республику и вынудивших тем удивление и уважение наших врагов, — очередь за Красной армией труда. Все мы — стар и млад, труженики мышц и труженики мысли — должны сомкнуться в эту общую армию труда, чтобы добиться дальнейших плодов этих побед. Война с внешним врагом, война с саботажем внутренним, самая свобода — всё это только средства;

цель — процветание и счастье народа, а они созидаются только производительным трудом. Работать, работать, работать! Вот призывный клич, который должен раздаваться с утра и до вечера и с края до края многострадальной страны, имеющей законное право гордиться тем, что она уже совершила, но еще не получившей заслуженной награды за все свои жертвы, за все свои подвиги. Нет в эту минуту труда мелкого, неважного, а и подавно нет труда постыдного. Есть один труд необходимый и осмысленный. Но труд старика может иметь и особый смысл. Вольный, необязательный, не входящий в общенародную смету, — этот труд старика может подогревать энтузиазм молодого, может пристыдить ленивого. У меня всего одна рука здоровая, но и она могла бы вертеть рукоятку привода, у меня всего одна нога здоровая, но и это не помешало бы мне ходить на топчаке.

Есть страны, считающие себя свободными, где такой труд вменяется в позорное наказание преступникам, но, повторяю, в нашей свободной стране в переживаемый момент не может быть труда постыдного, позорного.

Моя голова стара, но она не отказывается от работы. Может быть, моя долголетняя научная опытность могла бы найти применение в школьных делах или в области земледелия. Наконец, ещё одно соображение: когда-то моё убеждённое слово находило отклик в ряде поколений учащихся; быть может, и теперь оно при случае поддержит колеблющихся, заставит призадуматься убегающих от общего дела.

Итак, товарищи, все за общую работу, не покладая рук, и да процветёт наша Советская республика, созданная самоотверженным подвигом рабочих и крестьян и только что у нас на глазах спасённая нашей славной Красной армией!

Климентий Аркадьевич Тимирязев,
член Московского Совета Рабочих,
Крестьянских и Красноармейских
Депутатов

6 марта 1920 г.» (т. IX, стр. 432—433).

В 1920 году вышла книга Тимирязева «Наука и демократия». Он послал её Ленину и получил в ответ следующее письмо:

«Дорогой Клементий Аркадьевич!

Большое спасибо Вам за Вашу книгу и добрые слова. Я был прямо в восторге, читая Ваши замечания против буржуазии и за советскую власть. Крепко, крепко жму Вашу руку и от всей души желаю Вам здоровья, здоровья и здоровья!

Ваш В. Ульянов (Ленин)».

Это письмо Тимирязев получил накануне своей смерти. 20 апреля он участвовал в заседании сельскохозяйственного отдела Московского Совета, а затем до поздней ночи работал над сборником «Солнце, жизнь и хлорофилл». Ему пришлось прервать работу, так как начались признаки тяжёлого заболевания. Назавтра у Тимирязева оказалось воспаление лёгких. В этот день Тимирязев получил цитированное письмо В. И. Ленина. Оно озарило последние дни жизни великого учёного. В ночь с 27 на 28 апреля он умер. В последние моменты своей жизни Тимирязев думал о родине, о революции, о коммунизме и, обращаясь к доктору Б. С. Вайсброду, он говорил:

«Я всегда старался служить человечеству и рад, что в эти серьёзные для меня минуты вижу вас, представителя той партии, которая действительно служит человечеству. Большевики, проводящие ленинизм, — я верю и убеждён — работают для счастья народа и приведут его к счастью. Я всегда был ваш и с вами. Передайте Владимиру Ильичу моё восхищение его гениальным разрешением мировых вопросов в теории и на деле. Я считаю за счастье быть его современником и свидетелем его славной деятельности. Я преклоняюсь перед ним и хочу, чтобы об этом все знали. Передайте всем товарищам мой искренний привет и пожелания дальнейшей успешной работы для счастья человечества» (Сб. «Памяти Тимирязева 1920—1935», М.—Л., 1936, стр. 15).

Этими словами — итогом всей жизни Тимирязева — закончим посвящённый ей очерк.



РОССИЙСКАЯ
ФЕДЕРАТИВНАЯ
СОВЕТСКАЯ РЕСПУБЛИКА.

Председатель Совета
РАБОЧЕЙ и КРЕСТЬЯНСКОЙ
ОБОРОНЫ.

Москва, Кремль.

27.IV.1920

№ ....

Дорогой Климент Аркадьевич! Большое спасибо Вам за Вашу книгу и добрые слова. Я был прямо в восторге, читая Ваши замечания против буржуазии и за советскую власть. Крепко, крепко жму Вашу руку и от всей души желаю Вам здоровья, здоровья

Письмо В. И. ЛЕНИНА к К. А. ТИМИРЯЗЕВУ

и здоровья!

Ваш В. Ульянов
(Ленин)

Письмо В. И. ЛЕНИНА к К. А. ТИМИРЯЗЕВУ



ГЛАВА ВТОРАЯ

ТИМИРЯЗЕВ И ИСТОРИЯ НАУКИ

В ЖИЗНИ и мировоззрении Тимирязева можно увидеть идейные корни его историко-научных интересов. Нам кажется, что эти интересы и основные мысли, высказанные Тимирязевым в его исторических экскурсах, вытекают из четырёх основных принципов (нет надобности, конечно, оговаривать условность разграничения этих принципов). Во-первых, для Тимирязева наука — это мировоззрение. Во-вторых, наука для него — непрерывный процесс. Далее, в-третьих, наука для Тимирязева — общественная сила, и служение науке — общественное служение. И в-четвёртых, наука неразрывно связана с демократией.

Наука для Тимирязева — целостное мировоззрение, поэтому важнейшая сторона каждой научной теории и каждого научного открытия — их влияние на общее состояние науки и взаимная связь между общим состоянием науки и отдельными открытиями, взаимная связь между различными научными открытиями, теориями и дисциплинами. Стремление к единству научного мировоззрения было основой собственных открытий Тимирязева.

Но эта связь отдельных научных открытий и отдельных научных дисциплин, создающая целостное научное мировоззрение, развёртывается исторически. Немудрено поэтому, что интерес Тимирязева был прикован к анализу исторического развёртывания научных идей.

Для Тимирязева наука никогда не была догмой, а всегда была процессом. Он сам принадлежал к направлению, которое в своё время находилось в меньшинстве, но которому

принадлежало будущее. Научные теории, которым принадлежит будущее, не боятся времени. Напротив, школы, которым принадлежит лишь прошлое, всегда готовы крикнуть—«остановись!» неустанному потоку времени, непрерывно обновляющему научную картину мира. Революционная тенденция научной теории связана с историзмом, с интересом к процессу научного развития и с пониманием этого процесса, его неизбежности, его направления, его движущих сил.

Для Тимирязева наука всегда представлялась общественной силой. Поэтому его интересовали общественные истоки научной теории и их общественный эффект. Отсюда также вытекал интерес к историческому анализу развития естествознания. Наконец, для Тимирязева наука была силой демократии. Поэтому он придавал важнейшее принципиальное значение научной популяризации. Популяризация означала такое изложение науки, которое охватило бы наибольшее число опосредствований, связей между научной теорией и жизнью. Поэтому научно-популярные работы Тимирязева носят оригинальный и творческий характер. Излагая учение Дарвина, Пастера и других, Тимирязев вносил в это изложение анализ корней и свежих побегов каждой научной теории. Он показывал, на какие вопросы отвечает научная теория, как она подготовлялась жизнью, какие дальнейшие подтверждения и изменения вносила жизнь в научную теорию. Можно сказать, что оригинальные идеи, развитые Тимирязевым в его научно-популярных работах, в основном, относятся к истории естествознания.

Об отношении Тимирязева к истории науки, как к особой дисциплине, можно судить по той высокой оценке, которую он давал курсам истории естествознания, читавшимся в некоторых европейских университетах, в том числе курсу, читавшемуся Больцманом. Из русских учёных, читавших курс истории естествознания, Тимирязев вспоминал Г. Н. Вырубова и его ежегодные курсы истории науки в Collège de France. После смерти Вырубова Тимирязев рассказывал в некрологе, как Вырубов чуть ли не второй (после Мицкевича) из иностранцев и первый из русских был избран профессором этого высшего научного центра Франции. Задачей курса истории науки, как говорил Тимирязев, было «изобразить мировую повесть победы науки над её предшественницами теологией и метафизикой» (Соч., т. IX, стр. 96). Тимирязев рассказывает, как клери-

кальная реакция во Франции привела к попыткам сократить число кафедр в Collège de France, и «В числе первых кафедр, намеченных в тираж, намечена была и кафедра, которую занимал Вырубов, и, защищая её, ему приходилось доказывать, что в Collège de France, „этом историческом храме науки, история наук должна служить монументальным фасадом, который последним должен бы подлежать сломке"» (т. IX, стр. 97).

Таким образом, для Тимирязева история науки (под этим термином он обычно подразумевал историю естествознания) должна показать генезис и развитие научной картины мира в борьбе с антинаучными догматами. При этом Тимирязев требовал, чтобы исследования по истории науки были полностью объективны, чтобы оценка научных теорий и взглядов не искажалась никакими групповыми или личными симпатиями. Он часто цитировал изречение: «Nous devons aux morts ce que nous devons aux vivants — la vérité» — наш долг по отношению к мёртвым тот же, что и по отношению к живым — правда». В следующей главе, посвящённой борьбе за дарвинизм, мы увидим, как Тимирязев боролся против шовинистических тенденций немецких биологов и историков естествознания.

Исходя из этих принципов, Тимирязев дал в своих исторических экскурсах яркую картину развития современного естествознания. Картина эта показывает последовательное распространение научного мировоззрения и опирается на глубокое знание и объективное изложение очень большого фактического материала.

Тимирязев приурочивает возникновение современного естествознания к началу XVII века, так как в это время не только появились основные звенья механической картины мира, но изменился умственный склад человечества, возникло научное мировоззрение. Для Тимирязева история науки — это не только логическое развёртывание научных концепций, но подлинно исторический процесс, включающий распространение новых идей в обществе и общественную борьбу вокруг научных воззрений. Именно поэтому Тимирязев считает основателями современного естествознания не Коперника, Везалия и Кеплера, а Бэкона и Галилея.

«Эпохой возникновения новой науки, „новой философии", как называли её современники, несомненно должно считать конец XVI и начало XVII века, приурочивая её к именам Бэкона (1561—1626) и Галилея (1564—1642), хотя при этом, конечно, не могут быть забыты их предшественники и современники: Коперник (1473—1543; его книга „De revolutionibus orbium coelestium" появилась в год его смерти), Везаль, Сервет, Гарвей, Паллиси, Джильберт, Кеплер и др. Но Галилей и Бэкон занимали в их рядах совершенно особое место; они ясно сознавали наступление новой эры не для той или другой науки, а для всего умственного склада человечества. Галилей, первообраз современного учёного, — заложив основы новой науки, науки о движении, бесстрашно выступив защитником коперниковой системы мира, которую обставил новыми наглядными доказательствами при помощи, если и не им впервые изобретённого, то им впервые плодотворно применённого телескопа, — был такой же боевой натурой, как и Бэкон, и обладал таким же, если не ещё более выдающимся литературным талантом» (т. VIII, стр. 31).

Рассматривая науку как исторический конкретный процесс, Тимирязев не может, конечно, пройти мимо организационных центров новой науки — академий.

«Страстное слово Бэкона и Галилея дало толчок и другой могучей силе — силе ассоциации человеческой мысли и труда. „Я ударил в колокол, который призвал умных людей собираться вместе" говорил про себя Бэкон, и, действительно, их призывное слово было сигналом для образования, если не первого (первое очень недолговечное учёное общество, Академия Naturae Secretorum, было основано Джамбатистой Порта в Неаполе), то самых важных учёных обществ: Академии del Cimento, Лондонского королевского общества и Парижской академии наук. Самым выдающимся из них было, конечно, Королевское общество, с первого своего возникновения сделавшееся международным центром движения науки и потому являющееся его наглядным показателем. Это был круг людей, по словам современников, изучавший область знаний, обозначенную названием „новой" или „экспериментальной" философии, берущей начало от Галилея и Бэкона. Общее направление его выразилось девизом „Nullius in verba", которым, конечно, представители наук хотели выразить своё презрение

к чисто словесной деятельности их предшественников — философов-схоластиков. Как смотрело общество на свою основную задачу, видно из слов его историка, произнесённых после первого пятилетия его существования: „Увеличивать власть человека над природой и освобождать его от рабства предрассудку — поступки более почтенные, чем порабощение целых империй и наложение цепей на выи народов“. Ближайший характер занятий этих академий выразился в названии старейшего из них — флорентийской del Cimento, т. е. академия *опыта*» (т. VIII, стр. 32).

Излагая историю науки в XVIII веке, Тимирязев не уделяет внимания метафизическому расчленению природы и отходу от целостных натурфилософских картин предшествовавшего века. Некоторое влияние Конта сказалось здесь на Тимирязеве, и он вслед за Контом не видел с достаточной ясностью этой оборотной стороны успехов естествознания в XVIII веке. Положительное значение XVIII века в истории науки — гигантское накопление фактического материала (в рамках обособившихся отраслей знания) — было ясно Тимирязеву, и он в очень убедительной форме показывал исторически прогрессивную роль «мировоззрения Ньютона — Линнея». В частности, Тимирязев оценил историческую прогрессивность искусственной классификации и включил её в число исторических звеньев, подготавливавших эволюционную биологию. Что такое искусственная классификация? — спрашивает Тимирязев. «Эта умственная операция, — отвечает он, — имеет на первых порах чисто служебную, прикладную роль, являясь лишь средством, подобным тому, каким служит каталог в библиотеке или словарь по отношению к фактическому материалу языка—его словам. Такой классификации, рассматриваемой лишь как средство, можно предъявить, главным образом, одно требование — простоту. Чем проще принцип, положенный в основу такой классификации, тем она совершеннее; таков алфавитный порядок, в котором распределяются слова того или другого языка. Но зато этот порядок ничего не говорит нашему уму, да мы и не требуем этого от него, видя в нём только практическое орудие. Такое, по существу служебное, значение имели первоначальные попытки классификаций. Венцом и, вероятно, последним словом подобной классификации была и до сих пор не превзойдённая в своей изящной простоте система растительного

царства, предложенная Линнеем. Системы эти принято называть *искусственными* в том смысле, что организмы сгруппированы в них на основании очень небольшого числа более или менее удачно, но всё же произвольно выхваченных признаков. При помощи таких систем человек насильственно вносит свой порядок в своевольный, не укладывающийся в такие простые рамки, свободный хаос органических форм. В своей придуманной системе человек порою становится в прямое противоречие с природой, соединяя то, что она, очевидно, разделила, разделяя то, что она соединила» (том VI, стр. 17—19).

Разумеется, включение сирени и злаков в одну группу в качестве непосредственных соседей, как это было в линнеевской классификации, имело условный и субъективный характер. Однако для упорядочения фактов такая простая и условная группировка была необходима. Тимирязев указывает, что Линней никогда не придавал абсолютного и объективного характера своей классификации и что его ум был занят поисками реальной естественной классификации растений. Тимирязев видит и другую заслугу Линнея в истории биологии.

«Как национальные литературы особенно чтут творцов своего языка, так и общечеловеческий язык описательного естествознания должен чтить в Линнее своего творца. Этот вновь созданный им язык выразился и в замечательной по своей простоте бинарной номенклатуре, благодаря которой там, где, для обозначения известного организма, прибегали к целым описаниям, стало достаточно двух слов, и в изящной, лаконической, строго последовательной терминологии, послужившей образцом для всех позднейших натуралистов. Правда, некоторые пуристы обвиняли Линнея в том, что его латынь была не вполне цицероновская, и это дало повод его горячему поклоннику, Руссо, ответить: „А вольно же было Цицерону не знать ботаники“. Новое вино, очевидно, приходилось вливать в новые мехи» (т. VI, стр. 19—20).

Тимирязев считает бинарную номенклатуру более важной, быть может, заслугой Линнея, чем его классификацию. Это характерно для историко-научных воззрений Тимирязева, который, как уже говорилось, рассматривал науку не как абстрактную логическую последовательность идей, а как реальный исторический процесс, в котором популяризация и распространение научных воззрений, создание научной терминологии и

других условий научного мировоззрения были существенной стороной. С этой точки зрения интересно сближение истории науки с историей искусства. Прослеживая исторические корни естественной классификации, Тимирязев указывает на первые ботанические рисунки XVI века. С большим историческим чутьём Тимирязев связывает зачатки естественной классификации с тем непосредственным и живым ощущением природы, которое характерно для Возрождения.

«Пробуждение естествознания совпало с общим пробуждением критической мысли и, подобно искусству, имело своё cinque cento (пятое столетие), только не под ясным небом Италии, а среди более бедной северной природы. Глухое стремление вывести изучение природы на новый путь шло рука об руку с общим стремлением к освобождению мысли и в других сферах; все эти Брунфельсы, Боки, Фуксы, в которых справедливо видят отцов современной ботаники, были, в то же время, и деятелями реформации, а, с другой стороны, не без основания, это пробуждение или, правильнее, зарождение совершенно нового отношения к природе ставят в связь с возрождением искусств. Отличалось это направление глухим протестом против школьных авторитетов: вместо того, чтобы искать всей премудрости на страницах творений Аристотеля или компиляций Плиния, молодая наука рвалась на волю, в поле, в лес и призвала себе на помощь молодое искусство, чего также не делал классический мир» (т. VI, стр. 21).

Тимирязев показывает, как естествоиспытатели, соотечественники и современники Дюрера и Кранаха, впервые начали воспроизводить растения в замечательных гравюрах старинных «травников». Тимирязев видит в них первые проблески идей естественной группировки видов, «первые, безотчётные попытки сопоставлять, сближать дикорастущие растения на основании какого-то смутно, инстинктивно угадываемого сходства» (т. VI, стр. 21).

Наибольшее число исторических этюдов Тимирязева посвящено генезису теории развития. Особенно интересны очерки научных теорий, подготовивших современный трансформизм. Среди них Тимирязев помещает ранние попытки создать естественную классификацию растений.

Останавливаясь на работах Жюсье, т. е. на первой естественной классификации растений, Тимирязев проявляет большое

умение связывать генезис естественнонаучных идей с общей культурной средой. Это богатство опосредствований и связей превращает историко-научные экскурсы Тимирязева в живую и красочную цепь самых разнообразных характеристик и картин. Тимирязев пишет о естественной классификации Жюсье, появившейся в 1759 году:

«Как бы в оправдание своего названия, она увидела свет не в пыли библиотек на страницах латинских фолиантов, не между сухими листами какого-нибудь Hortus siccus (сухой сад, так называли гербарий), а живая, под открытым небом, под лучами весеннего солнца, на грядках Трианонского сада. В пятидесятых годах, вечно скучавшему, но любознательному Людовику XV вздумалось заполнить досуги, остававшиеся в промежутках между экскурсиями в Parc aux cerfs, занятиями земледелием, плодоводством, огородничеством, а эти занятия, в свою очередь, возбудили в нём интерес к ботанике, к которой он, наконец, пристрастился, находя большое удовольствие в беседах с талантливым представителем этой науки Бернаром де-Жюсье. Рядом со своим огородом король пожелал иметь и ботанический сад, и в 1759 г. Жюсье, исполняя его желание, разбил грядки с растениями, в первый раз расположенными по *естественной системе*. Рассказывают, что бескорыстно преданный своему делу учёный не только не получил от короля награды за свой труд, но ему даже не были уплачены произведённые им расходы. Людовик XV, бежавший в Трианон от холодного, давящего великолепия Версальского дворца, стал вскоре и его находить слишком обширным, неуютным. Среди ботанического сада возникли тонувшие в зелени, так называемые Salon frais и Pavillon octogone, превратившиеся, наконец, в Petit Trianon, затмивший вскоре своею славой Grand Trianon. Кто не бывал в этом едва ли не самом типическом уголке окрестностей Парижа, так живо сохранившем предания, будто еще населённом тенями XVIII века, но многим ли приходила в голову странная антитеза: среди этой живой декорации для какой-нибудь пасторали Вато или Буше, в этой атмосфере слащавой игры в природу, зародилась одна из первых попыток глубоко научного понимания истинной природы?» (т. VI, стр. 22—23).

Тимирязев прослеживает, как геологические и палеонтологические открытия совсем с другой стороны подготовляли воз-

никновение и победу эволюционного учения. Он всегда видит связь между борьбой научных теорий и общественно-философскими столкновениями. Излагая развитие геологии и палеонтологии XVIII века, Тимирязев рассказывает, как «в этот бурный век геологическим теориям порою приходилось сражаться на два фронта. С одной стороны, известно, как встретила Сорбонна еретические, по её мнению, идеи Бюффона. Едва ли самый процесс Галилея производит такое удручающее впечатление, как вынужденное Сорбонной отречение Бюффона от смелых мыслей первого издания его *Histoire naturelle* или, быть может, ещё более жалкие его попытки украдкой провести свои мысли, облекая их в умышленно отрицательную, ироническую форму. Но не одна теология считала себя тогда призванной оберегать науку от вторжения тлетворных направлений; другая сила века, Вольтер, заподозрил молодую науку в обратном прегрешении, в пособничестве клерикальным предрассудкам, и направил против неё свои неистощимые сарказмы. Должно, однако, сознаться, что нигде остроумие Вольтера не сослужило ему такой плохой услуги. Опасаясь, чтобы теологи не воспользовались открытиями геологов для доказательства библейского потопа, он предпочёл закрывать глаза перед действительностью, готов был примириться хотя бы с учением об „игре природы“,— утверждал, что морские раковины, встречаемые в Альпах, осыпались со шляп пилигримов, веками будто бы двигавшихся этими путями из Палестины, а когда в Этампе были найдены совместно скелеты северного оленя и гиппопотама, писал: „чем допустить, что когда-то Лапландия и Нил дали себе свидание между Парижем и Орлеаном, не проще ли предположить, что эти кости попали сюда из кабинета какого-нибудь любителя диковинок?“ Но ни грозные перуны Сорбонны, ни ядовитые стрелы Вольтера не остановили поступательного хода науки, — истина и время взяли своё. Конец XVIII века и начало XIX отметили переворот в геологии, выдвинув на первый план то, что прежде было только случайным дополнением, — систематическое изучение органических остатков» (т. VI, стр. 35—36).

Переходя в предистории эволюционной биологии от XVIII к XIX веку, Тимирязев отводит очень важную роль Ламарку.

«Ламарк, — пишет он, — был величайший натуралист-мыслитель своего времени, способный не только обогащать науку

новыми фактами, но и обнять в одном широком синтезе всё поле современного ему естествознания» (т. VI, стр. 70).

В то же время Тимирязев хорошо видел и фантастические построения Ламарка, которые были главной причиной того пренебрежения, которое встретили его научные взгляды. Представление о происхождении рогов в результате скопления жидкости, направленной к голове под влиянием гнева, и тому подобные объяснения сыграли роковую роль для научных теорий и самой жизни Ламарка.

«Давно замечено, что самое ужасное, что может постичь француза, это стать смешным. Изложенная только что сторона учения Ламарка именно prêtait au ridicule (давала пищу насмешке), и его противники, сосредоточив свои удары на этом уязвимом месте теории, повели дело так удачно, что в глазах публики великий учный надолго остался праздным фантазёром, объяснявшим длинную шею жирафа тем, что животное тянулось общипывать листья с верхушек деревьев и т. д. Глубокие новаторские мысли, щедро рассеянные на страницах „Philosophie Zoologique", остались заслонёнными неудачною попыткой объяснить целесообразность строения *животных организмов* и разделили её участь. Мы умышленно подчёркиваем слова—животных организмов, потому что по отношению к растению эта теория „стремлений", „внутреннего чувства", порождающих соответственный орган, конечно, не нашла применения, и здесь Ламарк остался строгим учёным, не покидавшим почвы наблюдаемых фактов» (т. VI, стр. 77—78). Далее Тимирязев рисует борьбу предшественников современного трансформизма против традиционных взглядов. Он, как всегда, видит общественное значение научной дискуссии. Это позволяет рассказывать о таких событиях, как спор между Кювье и Жофруа Сент-Илером в 1830 году, как об общественно-историческом событии. Для того чтобы проиллюстрировать общественное значение этой дискуссии, Тимирязев приводит рассказ о «комическом недоразумении, происшедшем между Гёте и одним французским путешественником, посетившим его летом 1830 г.: оба собеседника несколько раз упоминали в разговоре о событии, обращающем на Париж взоры цивилизованного мира, и только спустя некоторое время догадались, что француз говорил об июльской революции и крушении Бурбонской монархии, а Гёте — о споре Жофруа Сент-Илера и Кювье и столкновении двух научных мировоззрений» (т. VI, стр. 81).

Для того чтобы показать историческую подготовку эволюционной биологии, Тимирязев рассматривает последовательное развитие морфологии, а затем развитие физиологии, подготавливавшее эволюционную биологию. Разграничение морфологии и физиологии — одна из основных методологических проблем в области биологии и естествознания вообще. В этом вопросе Тимирязев находился под некоторым влиянием Конта.

«Становясь на известную отвлечённую точку зрения, — пишет Тимирязев,— мы можем, на время, видеть в организме только форму—это область морфологии, или только явление—это область физиологии или феноменологии живых существ» (т. VI, стр. 16).

Однако вместе с тем Тимирязев никогда не забывал об условности этого разграничения.

«Понятна вся искусственность этого деления: с одной стороны, организм не есть простая геометрическая форма, а механизм, все части которого исполняют известные отправления, как это вытекает из самого термина, а с другой стороны, совершающиеся в нём явления обусловливаются его строением. Если наука долго должна была отвлекаться от этого целостного воззрения, то скорее руководилась практическою пользой, роковою необходимостью применять здесь, как и в других отраслях человеческой деятельности, плодотворное начало разделения труда. По счастью, деление это никогда не проводилось, не могло проводиться со строгою последовательностью» (т. VI, стр. 16—17).

Приведённая цитата характерна для методологических воззрений Тимирязева. Диалектическая мысль об условности разграничений, о том, что эти разграничения имеют положительное значение для науки лишь на определённой ступени анализа, апология «счастливой непоследовательности» (вот уж поистине счастливое выражение очень глубокой и тонкой мысли!) — эти идеи Тимирязев неоднократно повторял в своих статьях и неуклонно проводил в своих исследованиях.

Мы сейчас не будем касаться очерков, посвящённых истории дарвинизма. Перейдём к тимирязевской оценке проблемы самозарождения и работ Пастера. Эту проблему Тимирязев трактует в связи с борьбой между физико-химической и виталистической точками зрения на жизнь, а также в связи с генезисом исторической биологии.

Тимирязев видит, что окончательным теоретическим подтверждением связи между органическим и неорганическим

миром было бы непосредственное наблюдение самозарождения жизни, т. е. превращения неорганического вещества в органическое.

«Вопрос этот, — пишет Тимирязев, — служит как бы пробным камнем для испытания того качества, которое и в учёном, как и во всяком ином деятеле, должно идти впереди всех остальных — пробным камнем его научной добросовестности или, попросту говоря, честности. Учёный должен прежде всего признавать, что оружие, которым он успешно пользуется против своих противников, так же остро, когда оно обращается против него самого. Если, возражая виталистам, мы обращаемся к истории науки, указывая, что каждый её шаг, каждый успех был поражением витализма, то должны так же откровенно сознаться, что вся история попыток открыть самозарождение организмов была только рядом более и более решительных поражений. Закрывать глаза, зарывать голову в песок, как легендарный страус, никогда не приносило пользы, не делало чести науке» (т. VI, стр. 49).

Тимирязев прослеживает историю проблемы самозарождения начиная от Ван-Гельмонта, который приводил рецепты для получения живых мышей из муки и старого тряпья, вплоть до дискуссии между Пуше и Пастером в шестидесятых годах XIX века. Он рассматривает наиболее важные эксперименты, последовательно доказывавшие отсутствие самозарождения, аргументы, которые высказывались в длительных спорах противоположных школ, и те практические результаты, к которым привело развитие теории. Сторонники самозарождения, гетерогенисты в своих ошибочных воззрениях всё время пытались найти новые экспериментальные доказательства, и это двигало науку вперёд, несмотря на постоянную неудачу гетерогенистов.

«Этот,— пишет Тимирязев,— эскиз, à vol d'oiseau (с высоты птичьего полёта), судьбы одного из наиболее страстно обсуждавшихся вопросов биологии, показывает, какую пользу приносит науке мысль, хотя бы и ошибочная, но поставленная на реальную почву, и как резко в этом отношении деятельность гетерогенистов отличается от бесплодных воздыханий виталистов, в лучшем случае представляющих только вариации на старую Гамлетовскую тему *Jhere are more things* и т. д. (есть много на свете)» (т. VI, стр. 52).

Тимирязев, излагая дискуссию о самозарождении, показывает, как все попытки найти случаи возникновения жизни в наше время оказались безрезультатными. Но отсюда не следует, говорит Ти-

мирязев, что переход от неорганической природы к органической немыслим. Напротив, отсюда вытекает, что самозарождение жизни, т. е. возникновение живого организованного вещества, имеет место в прошлом в качестве определённого исторического момента эволюции вселенной. Таким образом, проблема самозарождения в целом приводит к исторической биологии. К этому приводит и вся морфология и физиология в целом. Подводя итог морфологическим и физиологическим контраверзам XVIII—XIX веков, Тимирязев пишет:

«Значит, ни морфология, со своим блестящим и плодотворным *сравнительным* методом, ни физиология, со своим ещё более могущественным *экспериментальным* методом, не покрывают всей области биологии, не исчерпывают её задач; и та, и другая ищет дополнения в методе *историческом*» (т. VI, стр. 61).

Однако Тимирязев видит, что морфология и физиология предъявляют разные требования к исторической биологии, так как «морфология, видя в организмах только формы, предъявляет ему требование — найти причину *свойства* этих форм, физиология, изучая формы в связи с происходящими в них процессами и вынося общее впечатление полного соответствия между теми и другими, требует объяснить ей причину этого *совершенства* органических форм. Если первая, как мы сказали, могла бы довольствоваться одним раскрытием в природе исторического процесса, то вторая выдвигает новое усложняющее условие, — чтобы этот процесс давал начало формам, носящим печать совершенства, чтоб это был процесс исторического совершенствования или *прогресса*» (т. VI, стр. 61).

В этом и состояла, как показывает Тимирязев, трудность создания исторической биологии. Она должна была объяснить морфологу единство органической природы, а физиологу — целесообразность организмов.

Наряду с генезисом идеи развития, много интересных исторических экскурсов Тимирязевым посвящено проблеме усвоения углекислоты, трудам Пристли, Сенебье и других.

Исторический анализ общей эволюции научного мировоззрения и эволюции отдельных отраслей науки и отдельных проблем позволил Тимирязеву дать блестящую по форме и очень глубокую по существу характеристику науки XIX века. В статье «Основные черты истории развития биологии в XIX столетии» Тимирязев вспоминает международное собрание учёных, связанное с

празднованием столетия Шевреля, 31 августа 1886 года. В этот день «только что отстроенная и еще незагромождённая своими коллекциями громадная зоологическая зала Парижского музея естественной истории, который парижане, по закоренелой привычке, продолжают звать Jardin des Plantes, представляла необычное зрелище. Она была переполнена учёными депутациями со всех концов цивилизованного мира, собравшимися по поводу также необычному, едва ли не единственному в истории науки, — по поводу празднования *столетия* знаменитого учёного Шевреля, еще сравнительно бодрого старика, несмотря на то, что его важнейшие труды восходили к первой четверти того девятнадцатого столетия, которое само уже склонялось к своему концу. Когда очередь приветствовать старика дошла до меня, я подчеркнул тот факт, что на его глазах возникли и развились целые новые науки, и закончил свою речь словами: «Enfant du siècle de la raison, Vous êtes la personnification vivante du siècle de la science» (Дитя века разума, Вы — живое олицетворение века науки) (т. VIII, стр. 61—62).

Для XVIII века характерна победа Разума, т. е. мысли над догмой. Для XIX — развитие положительных знаний на этой основе. «...если важнейший итог восемнадцатого века заключался в победе мысли вообще над пережитками старины, над преданием и суеверием, в торжестве рационализма, то важнейший итог девятнадцатого заключается в победе той более определённой формы мысли, которую она приобретает в трезвой школе изучения природы» (т. VIII, стр. 62).

Характерный признак естествознания XIX века состоит в подчинении не только мёртвой, но и живой природы каузальному объяснению, а величайшей победой такого объяснения был дарвинизм. Тимирязев приводит слова Людвига Больцмана, который, по его мнению, был «одним из тех немногих современных учёных, которые могли по праву, а не в силу одной смелости, читать курсы истории индуктивных наук, философии естествознания и т. д.» (т. VIII, стр. 63). В 1886 году Больцман в торжественной речи на заседании Венской академии наук говорил:

«Если вы желаете знать моё глубокое убеждение о том, как назовут со временем наш век — веком ли железа, пара или электричества, то я отвечу, не задумываясь, его назовут веком механического объяснения природы, веком Дарвина» (т. VIII, стр. 63).

В связи с развитием мирового естествознания Тимирязев прослеживает поступательное движение русской науки. Он видит связь между движением научной мысли на западе и в России, взаимное влияние русской и западной науки, самобытные корни русского естествознания и его специфические особенности. Выше, в первой главе, мы приводим ряд высказываний Тимирязева, относящихся к развитию русского естествознания в шестидесятых годах. Но Тимирязев рассматривает также ход русской естественнонаучной мысли и в предшествующие периоды. Он изучал развитие русской науки в связи с развитием общества и культуры. В частности, Тимирязев видел единство исторических корней русской науки и русской художественной литературы.

«Мне кажется, — писал он, — что личность первого русского учёного, Ломоносова, с его двоякою плодотворною деятельностью была как бы пророческой. Его деятельность как бы наметила те два пути, по которым преимущественно суждено было развиваться русской мысли и ранее всего принести зрелые плоды. Кто были те русские люди, которые заставили уважать русское имя в области мысли и творчества? Конечно, прежде всего, художники слова, те, кто создали этот „могучий, правдивый и свободный русский язык", одно существование которого служит „поддержкой и опорой в дни сомнений и тягостных раздумий". Это, прежде всего, Пушкин, Гоголь, Тургенев, Толстой, а после них на первом плане, конечно, представители того точного знания, которое нашло себе первого страстного, неутомимого представителя в первом творце русского языка» (т. V, стр. 40).

Тимирязев неоднократно писал, что специфика исторического развития русской культуры состоит в преимущественном развитии естествознания, по сравнению с философской мыслью. Эта мысль, да и вообще взгляды Тимирязева на соотношение между философской и естественнонаучной мыслью требуют некоторого пояснения. У Тимирязева немало формул, в которых наука противостоит философии. Здесь отчасти сказывалось влияние Конта, отчасти — глубокая вражда к схоластической антинаучной философии. Тимирязев не прошёл той научно-философской школы, какую даёт лишь изучение и глубокое усвоение марксизма. Поэтому нередко он был склонен отождествлять схоластическую философию с философией вообще. Однако в основе его взглядов лежало именно это постоянное и глубокое тяготение к подлинно научному философскому мировоззрению. Это тяготение

привело его в конце концов в ряды учеников Маркса. По мере развития своих общественно-философских взглядов Тимирязев начинает проводить грань между схоластической, антинаучной философией, с одной стороны, и философской мыслью, тесно связанной со всеми достижениями естествознания, развивающейся со всей суммой естественнонаучных знаний — с другой. Яснее всего можно проследить взгляды Тимирязева на соотношение между наукой и философией на примере истории русской науки. Тимирязев писал, что после двух веков, прошедших после Ломоносова, «едва ли можно сомневаться в том, что его пророчество: „и может собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов Российская земля рождать“ — начинает исполняться, конечно, mutatis mutandis (изменив то, что следует изменить), только во второй своей половине. Едва ли можно сомневаться в том, что русская научная мысль движется наиболее естественно и успешно не в направлении метафизического умозрения, а в направлении, указанном Ньютоном, в направлении точного знания и его приложения к жизни. Лобачевские, Зинины, Ценковские, Бутлеровы, Пироговы, Боткины, Менделеевы, Сеченовы, Столетовы, Ковалевские, Мечниковы — вот те русские люди, повторяю, после художников слова, которые в области мысли стяжали русскому имени прочную славу и за пределами отечества» (т. V, стр. 40—41).

Однако вместе с тем Тимирязев относился с глубоким интересом и уважением к творчеству Герцена, Чернышевского, Добролюбова, Писарева и других корифеев русского материализма. Вопреки неправильной, подающей повод к недоразумениям, терминологии, мы можем с полной определённостью сказать, что отрицательные отзывы Тимирязева о философии относились только к тем философским направлениям, которые противостояли науке, стремились подчинить науку предвзятым схоластическим идеям и претендовали на внеопытное происхождение своих построений. Когда Тимирязев писал о передовых мыслителях России, он их не называл философами (в этом сказалось влияние Конта), но, по существу, правильно оценивал научно-философские взгляды. В частности, Тимирязев неоднократно подчёркивал научный характер русской передовой общественно-философской мысли.

«Только выпутавшись из сетей гегелианства, Белинский стал Белинским; только погрузившись в волны мистицизма, Гоголь пе-

рестал быть Гоголем. В школе естествознания воспиталась мысль Герцена, точно так же, как и в ту единственную эпоху, когда всё (или с виду всё) русское общество рванулось вперёд к разумной и плодотворной цели, оно находилось под господствующим влиянием не метафизической схоластики, а реально-научного склада мысли» (т. V, стр. 22).

Конечно, Тимирязев не мог не видеть, что мысль Герцена, воспитанная «в школе естествознания», поднималась до широких философских обобщений. Сам Тимирязев понимал необходимость превращения науки в мировоззрение, систематизации и обобщения всех её данных. Он не был дюжинным позитивистом и всегда стремился к тому, чтобы наука ответила на коренные вопросы о материальности и познаваемости мира. Поэтому приход к марксизму был для него органическим завершением идейной эволюции.

Мы привели некоторые примеры тимирязевских экскурсов в прошлое науки. Какие же выводы делает Тимирязев из картины научного развития? Как он представляет направление этого развития? Для Тимирязева история науки—это, прежде всего, победа всё новых и новых идей, победа, которая рано или поздно достанется новому, даже если оно, это новое, является слабым, если первые защитники новых идей гибнут под ударами врагов. Тимирязев вспоминает, как сторонники новых взглядов гибли на кострах инквизиции. Он вызывает образ Гусса, который, стоя на костре и увидев старуху, подбросившую в его костёр вязанку хвороста, сказал: «sancta simplicitas» (святая простота). Для Тимирязева это символ невежества, которое «поддерживает огонь костров», позволяет обскурантам сжигать апостолов знания. Тимирязев вспоминает смерть на костре Джордано Бруно и процесс Галилея, который произвёл такое гнетущее впечатление на учёных XVII века. Репрессии не помогли церковной догме устоять под ударами науки.

«Последний год истекшего столетия отмечен двумя годовщинами — рождения Гутенберга и мученической смерти Джордано Бруно. Не символично ли это совпадение? Не наводит ли оно нас на мысль о борьбе двух сил, орудиями которых были костёр и книга. Которое из них было сильнее, страшнее и победоноснее вначале? Костёр задушил голос Бруно, исторг отречение Галилея,

вынудил малодушие Декарта. А что он боролся против книги, не доказывает ли этого тот факт, что еще долго после того, как палач перестал возводить на костёр мыслителя, он продолжал бросать в огонь оружие — книгу. Но победила книга. И победила потому, что на одного врага, которого истреблял костёр, она превращала тысячи в единомышленников. Перед книгою исчезла та sancta simplicitas, которою поддерживался огонь костров» (т. V, стр. 362—363).

Этот прогресс происходит преемственно; каждое новое достижение науки опирается на предыдущие и в то же время рвёт с устаревшими взглядами и традициями. Наука, подлинная передовая наука не идёт вспять. Когда виталисты утверждали, что движение науки происходит путём периодической смены каузальных и виталистических идей, Тимирязев отвечал им:

«Наука, конечно, встречает на своём пути трения, сопротивления со стороны своих врагов, явных и тайных, но никогда еще истинные сторонники её не проповедывали пользы периодически повторяющегося попятного движения. Когда, например, гелиоцентрическое учение брало верх над учением геоцентрическим, были, конечно, и убеждённые защитники последнего,— настолько убеждённые, что готовы были отправлять своих противников на костры. Но в рядах сторонников гелиоцентрического учения едва ли выступали такие *беспристрастные* ценители его, которые проповедывали бы, что для его „оздоровления“ для его „исцеления от юношеских увлечений“ полезно было бы делать от времени до времени несколько шагов назад, в сторону воззрения геоцентрического» (т. V, стр. 187).

Прогресс знания бесконечен. Тимирязев приводит интересную выдержку из речи знаменитого русского астронома, академика Бредихина, произнесённой в Академии наук в 1893 году.

«Здесь мы стоим, очевидно, на рубеже знания, за которым открывается область неведомого, и дальнейшее движение в ней, быть может, откроет новые, увы, ещё бо́льшие трудности.

Едва ли, впрочем, уместен здесь возглас сожаления.

Кому удавалось в жизни, после трудов, усилий и сомнений, угадать, найти хоть крупицу общей истины, в науке или в искусстве, тот помнит, какие светлые минуты переживал он. Не тогда ли он жил лучшею частью своего существа?

В необъятной вселенной безмерно долгое время будут возникать для нас, один за другим, новые и нерешённые вопросы; таким

образом, перед человеком лежит уходящий в бесконечность путь научного труда, умственной жизни, с её тревогами и наслаждениями» (т. V, стр. 189).

«Какою бодростью духа, только подстрекаемого к борьбе возрастающими трудностями, звучат эти слова, какою смелою уверенностью, что наука справится завтра со своими более сложными задачами, *потому что её прошлое служит порукой за её будущее!*» (т. V, стр. 189).

Эта оптимистическая декларация бесконечности знания идёт из самой глубины тимирязевского мировоззрения. Не искажённая позитивистскими формулами, она прекрасно передаёт суть действительных взглядов Тимирязева — его выводов из истории науки.

Тимирязев видит в истории науки бесконечную цепь связанных друг с другом, вытекающих одна из другой побед разума, всё больше приближающих человека к познанию истины.

Но, как мы уже видели, Тимирязев никогда не сводил историю науки к развёртывающейся во времени логической схеме. Для него история науки — реальный общественный процесс. Именно эта точка зрения выводит историю науки из тупика бесполезных споров о приоритете. Исторические события в естествознании связаны не только с высказыванием научных идей, но и с их распространением в обществе. Эта точка зрения заставляет искать историческую обусловленность событий в естествознании, связывает их с состоянием общества, с потребностями, созданными в науке её предшествующим развитием.

В биографии Пастера Тимирязев вспоминает, что большинство идей великого микробиолога уже ранее встречалось у других авторов. Зависимость брожения от микроорганизмов была сформулирована Каньяр-Латуром и Гельмгольтцем; Шванн разбил воззрения теоретиков самопроизвольного зарождения; Генле связал заразные болезни с наличием бактерий и т. д.

«Упоминая об этих фактах, уменьшаем ли мы хоть сколько-нибудь заслугу Пастера? — Нимало. Все эти проблески мысли, вспыхивавшей и потухавшей, не оставляя по себе прочного следа, только выдвигают вперёд всё значение Пастера. Дарвин, в одном месте своей автобиографии, говоря о некоторых своих открытиях, которые были потом приписаны другим учёным, замечает: повидимому, недостаточно высказать новую идею, нужно еще высказать её так, чтобы она произвела впечатление,

и тому, кто этого достиг, принадлежит по праву и главная честь» (т. V, стр. 204).

Тимирязев включал популяризацию знаний в историю науки. Важность популяризации знаний вытекала для Тимирязева из его общественных идей.

Остановимся на этом подробнее.

Одна из основных идей, навеянных шестидесятыми годами, — идея долга перед народом. Тимирязев с юных лет чувствовал, что научные знания приобретаются интеллигенцией благодаря тяжёлому труду рабочих и крестьян. В его глазах популяризация науки была лишь зачаточной, микроскопической формой уплаты того долга, который лежит на учёных.

«Что бы ни говорили, — писал он, — а в основе тех страстных обвинений, которыми Руссо осыпал цивилизацию, лежит гнетущая, неотразимая мысль, от которой не отмахнёшься одним словом, — парадокс. Та мысль, что вся цивилизация возникла на почве неравенства, что в своём течении она ещё закрепляла это неравенство, увеличивая пропасть между двумя половинами человечества, между представителями умственного и физического труда. Конечно, если так было, то, видно, не могло быть иначе; это факт исторический, естественно-исторический, один из актов мировой драмы, название которой „борьба за существование". Но не был ли то её последний акт? Не чудится ли порою, что человечество стоит где-то на перевале между двух течений? Если уходящая во мрак прошлого история повествует о своей задаче — о создании цивилизации ценой неравенства, то не даёт ли угадывать уходящее в туманную даль будущее свою задачу — восстановление равенства усилиями цивилизации?» (т. V, стр. 75).

Приведённый отрывок чрезвычайно показателен. Здесь видно, как неопределённое еще стремление учёного уплатить долг народу приводит его к революционным идеалам. Тимирязев знает, что грядущее гармоничное общество будет результатом дальнейшего развития науки, техники и производства. Он далёк от реакционного романтизма, от тяготения к архаичным, пройдённым ступеням общественного развития.

«Не пятясь назад, не научившись ползать на четвереньках, как острил Вольтер, разрешит цивилизованный человек эту задачу, но и не продолжая безмятежно свой путь вперёд, гордо подняв голову, в сиянии электрического света, между тем как где-то далеко

позади миллионы плетутся, спотыкаясь, в непроглядном мраке» (т. V, стр. 75).

Тимирязев прослеживает в истории науки последовательную демократизацию знаний. Он видит, что в XVIII веке естествознание проникло в салоны. Этому бытовому обстоятельству Тимирязев придавал принципиальное значение. Оно свидетельствовало о демократизации науки. Тимирязев говорил далее, что в XIX веке наука стала ещё более демократичной и вышла из салонов на улицу.

«Если в XVIII веке наука завоевала уже салон, проникла, пожалуй, и в будуар; если за весёлым ужином между философскою тирадой и куплетом можно было блеснуть рассказом об открытии Франклина или опыте Лавуазье; если между пудрой и румянами на столике иной маркизы можно было наткнуться на ботанические письма Руссо, то в настоящем только веке наука стала достоянием всех и каждого, заговорила вполне доступным языком, а вместе с тем утратила последние следы той чопорности, той исключительности, в которой прежде замыкалась, ревниво охраняя себя от прикосновения толпы» (т. V, стр. 67).

Сам Тимирязев в своих работах, следуя лучшим традициям прошлого, стремился разбить перегородку между научными исследованиями и популяризацией науки. Под популяризацией науки он подразумевал стремление науки «найти себе опору не в одних представителях просвещённого абсолютизма, или меценатах, какого бы то ни было вида, а на более прочном фундаменте широкого сочувствия к науке, основанного на более распространённом понимании её значения и задач». (т. VIII, стр. 168).

Тимирязев указывал, что все наиболее крупные представители естествознания XIX века стремились возможно популярнее излагать свои идеи. Он вспоминает западноевропейских учёных и особенно Дарвина, чьи работы почти полностью были доступны всякому человеку со средним образованием.

Русские учёные, — продолжает Тимирязев, — не отставали в этом общем стремлении к демократизации науки. «Тот, кого мы признали самым типичным представителем научного движения в рассматриваемую эпоху, Иван Михайлович Сеченов и в этом отношении был самым блестящим, неподражаемым популяризатором; стоит вспомнить его „Рефлексы“, его лекции об органах чувств, читанные в шестидесятых годах в медицинской академии, его курс

физиологии процессов растительной жизни и т. д. В конце рассматриваемого периода выступил Александр Григорьевич Столетов, общедоступные лекции которого отличались едва ли кем превзойдённым искусством изящного слияния слова и опыта, друг друга подкреплявших и сливавшихся в одно стройное целое» (т. VIII, стр. 168—169).

Но популярное изложение науки было для Тимирязева лишь зачаточной, «микроскопической», как он говорил, формой демократизации науки. Он стремился поставить науку на службу демократии. «Наука и демократия» — это постоянный девиз Тимирязева. Он вытекал как из анализа истории человечества и истории науки, так и из прогноза будущего.

«Чему же учит эволюция человечества в его ближайшем прошлом, в каком направлении движется оно, какие силы выдвигает вперёд, как главнейшие факторы будущего? Науку и демократию. Сильная наукой демократия, наука, опирающаяся на демократию, и как символ этого союза — явление почти неизвестное прошлым векам — демократизация науки: вот несомненный прогноз будущего» (т. V, стр. 19).

Тимирязев был непримиримым врагом реакции и обскурантизма. В частности, для рыцаря науки и демократии особенно ненавистна была философия Ницше — антинаучная и вместе с тем антидемократичная. Тимирязев видит общественные корни ницшеанства.

«Ницше, — пишет он, — не ушёл от рокового влияния своей среды и времени и, когда читаешь его изображения сильного волей человека, представляется, что напрасно в поисках за ним восходить к Борджиа или хоть к Наполеону: он мог его гораздо ближе найти в молодом юнкере Бисмарке, разбивающем пивную кружку на голове ненавистного ему демократа» (т. V, стр. 20).

В соответствии с традициями русской общественной мысли и литературы, и эстетические взгляды Тимирязева отличались последовательным демократизмом.

«Будущность искусства, — писал он, — зависит, конечно, от того, пойдёт ли оно по пути, намеченному Рёскином и Моррисом; станет ли оно делом „народа и для народа, счастием для того, кто творит, и для того, кто воспринимает", или будет оно только содействовать утверждению рядом с „моралью господ" и той эстетики господ, которая всегда отталкивала от себя тех русских людей, кому было дорого развитие народа, от Чернышевского и Писарева

до Толстого. Что бы ни говорили, а великие художники, как и великие учёные, в конце концов, творили для „слишком многих": для них красовалась Милосская Венера; ради них легионы безвестных художников возводили чудеса средневековой готики; на них участливо глядели мадонны с полотен Рафаэля и Тициана» (т. V, стр. 27).

Основной вывод, сделанный Тимирязевым из всей истории науки, — это его глубокое убеждение в материальности и познаваемости мира. Тимирязев часто называет себя позитивистом, часто ссылается на Конта, но в основном философском вопросе он был материалистом. Материализм Тимирязева — воинствующий материализм. Он закалялся в боях против неовитализма, махизма и других разновидностей идеалистической реакции. Борьба против мистики, — в этом, по мнению Тимирязева, основная линия развития науки. Тимирязев предвидел, что борьба науки против мистики будет всё более и более острой. Статью «Погоня за чудом, как умственный атавизм у людей науки» (1914 год), посвящённую спиритическим увлечениям Лоджа и других естествоиспытателей, Тимирязев заканчивает следующим замечанием:

«В одном только Лодж, конечно, прав — в том, что в мире назревает борьба двух лагерей, но это ранее его и гораздо обстоятельнее было высказано Дрэпером. Надежда одного из этих лагерей еще недавно была высказана таким знатоком его сокровенных вожделений, как Гюисманс, и в таких красноречивых выражениях: „несколько саванов, пропитанных серою, да несколько костров хорошо просушенных дров и человечество еще могло бы быть спасено". Надежды другого лагеря высказал на днях депутации французских академиков старик Сольвей: „La vérité sera la science ou ne sera pas" (истина станет наукой или перестанет существовать). Которой из этих двух надежд предстоит оправдаться — „that is the question" (вот в чём вопрос)» (т. IX, стр. 200).

Тимирязеву принадлежит, между прочим, прекрасная характеристика различия между практическим и теоретическим материализмом, которая направлена против довольно частой наивно-морализующей критики, упрекавшей и Маркса, и Дарвина, и других корифеев материалистической мысли в низменном и грубом характере их воззрений. Тимирязев не только показывает действительное соотношение между материалистической теорией и глубокой идейностью её последователей, но и вскрывает корыстные интересы,

которые заставляют врагов материализма повторять эти упрёки. В лекции «Историческая биология и экономический материализм в истории» Тимирязев говорил:

«Здесь, может быть, уместно остановиться на том недоразумении, которым постоянно пользуются при смешении двоякого рода материализма — теоретического и практического, материализма в науке и в житейском обиходе. Представители второго очень часто, очень охотно выдвигают против своих соперников обвинение в первом для отвода глаз от второго. Примеры такого образа действия нетрудно найти на самых различных ступенях социальной лестницы. Наполеон, желая привлечь на свою сторону клерикалов, преследовал материализм в науке; он сделал публичный выговор Лапласу, зачем на страницах его Астрономии не встречается слово бог, вызвав известный достойный ответ великого учёного. Но тот же Наполеон цинически выражался, что по его наблюдениям, „Le bon Dieu всегда принимает сторону des gros bataillons" (добрый бог всегда на стороне больших батальонов); он готов был отвести богу почётное место на страницах научных трактатов, не допускал только, чтобы он вмешивался в его бойни. Так и гоголевский городничий, укоряя Ляпкина-Тяпкина в том, что когда тот начинает говорить о сотворении мира, просто волос дыбом становится, кстати напоминает, что он, городничий, в „вере твёрд", — и всё это только для того, чтобы замять щекотливый разговор о взятках» (т. VI, стр. 229—230).

Здесь Тимирязев прямо зачисляет себя в лагерь материалистов. Это вытекало из всего мировоззрения учёного. По мере того как общественно-политические взгляды Тимирязева приобретали всё большую последовательность, философские идеи также становились последовательными и облекались в чёткие формулировки. Знакомство с революционной теорией и практикой марксизма делало более отточенными научно-философские идеи Тимирязева. В свою очередь, борьба против витализма и махизма толкала Тимирязева к восприятию марксизма.

Интересно коснуться воззрений Тимирязева на роль научной гипотезы, которая вызывала столько споров в среде философов и натуралистов. Тимирязев не разделял мнения Конта, который отрицал научную гипотезу и сводил задачи науки «к чистому описанию» явлений. Вспоминая о своих спорах с Г. Н. Вырубовым, ортодоксальным учеником Конта, Тимирязев рассказывает:

«Речь зашла о широкой роли, которую играет эфир в современной физике. Хотя не с такой страстностью, как в предшествовавших случаях, но всё же с горячностью пустился он доказывать полную ненужность эфира и несколько раз с убеждением повторял: „Нужен только эллипсоид упругости, а никакого эфира не нужно". В этих словах слышался отголосок учителя, так непоследовательно пытавшегося согласить отрицание эфира с признанием гениальности Френеля. Вопрос этот по существу, конечно, не был так специален; он касается того, что было едва ли не главной научной ошибкой Конта, — его попытки ограничить область применения научной гипотезы» (т. IX, стр. 95).

Естественно, Тимирязев выступил против попыток Оствальда отказаться от применения гипотез в естествознании. В своей критике Оствальда Тимирязев даёт правильную интерпретацию формулы Ньютона «hypotheses non fingo», направленной, в действительности, не против гипотез вообще, а против беспочвенных априорных догадок. Тимирязев требует, чтобы гипотеза обладала реальной фактической доказуемостью.

«Из этого не следует, однако, чтобы то, на чём она основывается, было нечто уже известное; необходимо только, чтобы это было нечто, могущее стать известным впоследствии, т. е. явиться предметом наблюдения или опыта. В этом и заключается плодотворное значение „рабочей" гипотезы» (т. VIII, стр. 464).

Несмотря на своё увлечение Контом, Тимирязев не замалчивал попытки Конта отвергнуть физические модели вообще и атомистическое представление в частности. Тем более возмутило Тимирязева пророчество Оствальда о том времени, когда «атомы будут существовать только в пыли библиотек». Случилось так, что в том же 1903 году, когда он познакомился с взглядами Оствальда, Тимирязев приехал в Лондон и оказался в обществе Кельвина и Крукса, которые познакомили его с замечательным экспериментальным подтверждением атомистического строения вещества.

После обеда в Королевском обществе Кельвин попросил Крукса показать Тимирязеву спинтарископ. Крукс повёл Тимирязева в маленький тёмный чуланчик и вынул из жилетного кармана маленькую трубочку.

«Никогда не забуду того впечатления, — писал впоследствии Тимирязев, — которое я испытал, заглянув в неё. Передо мной был рой падающих звёзд, но на другом пределе космоса — атомы гелия, как позднее выяснил Рутерфорд, бомбардировали фосфо-

ресцирующую пластинку *спинтарископа*: это был он, этот остроумнейший прибор одного из наиболее изобретательных современных физиков. „Вы, конечно, понимаете, — добавил Крукс, — то, что мы видим, не сами атомы, а подобие тех кругов, которые разбегаются на поверхности воды от брошенного камня". Когда я пришёл в себя от волнения, понятного только учёному, перед блестящим завоеванием человеческого ума, первая мысль, пришедшая мне в голову, была: „Ну, что теперь скажут гг. Оствальд и К°? Куда упрячет он своё пророчество, не пережившее и нескольких недель"» (т. IX, стр. 130).

В 1911 году Тимирязев вспоминал это открытие и писал:

«С тех пор прошло семь лет. Физики не только видят целые рои, но и улавливают отдельные атомы. Оствальд, кажется, раскаялся, но тот философ, которому посвящена „Naturphilosophie", даже в эту минуту, после окончательного торжества атомизма, продолжает обнаруживать упорство, достойное лучшего дела. Если Конта (как мы видели, без всякого основания) корили за то, что он за тридцать лет не угадал открытия спектроскопа, то что же сказать о Махе, который через семь лет после открытия спинтарископа, через год после окончательного торжества атомизма, отвечая Планку, высказавшему совершенно ясную мысль, что современный физик говорит о весе атома с тем же правом, с какми астроном говорит о весе луны, — позволяет себе такую сомнительного остроумия выходку: „Если вера в атомы для вас так существенна, то я отказываюсь от физического образа мышления; я не желаю быть истинным физиком, воздерживаюсь от какой бы то ни было оценки научных ценностей, не желаю оставаться в общине верующих; свобода мысли мне дороже"» (т. IX, стр. 130—131).

С философскими позициями Тимирязева связаны его взгляды на соотношение между наукой и практическими результатами. Тимирязев, подобно другим русским естествоиспытателям-материалистам, никогда не сводил задачу науки к непосредственному удовлетворению частных практических задач. Ограничивать значение естествознания его прикладными функциями, отрывать практическую пользу науки от поисков объективной истины, — это противоречило основам мировоззрения Тимирязева. Поэтому Тимирязев неоднократно говорил, что в основе научного творчества должны лежать бескорыстные поиски объективной истины и что именно на этом пути наука даёт максимальное число практических при-

ложений. Соответствующие высказывания Тимирязева могут дать повод думать, что Тимирязев не видел практических корней научного творчества, однако для человека, знакомого со всем мировоззрением Тимирязева, ясно, что Тимирязев высказывается не против представления о производственных, реальных, движущих силах науки, а против сведения стимулов научного творчества к частным практическим задачам. Высказываясь против узкого утилитаризма, Тимирязев апеллирует к истории естествознания.

«Вспомните историю химии: она ли не стремилась вначале к непосредственно утилитарным целям? Служила она и искателям золота и философского камня; была она и на послугах металлургии и на послугах медицины; была она и алхимией и айтрохимией, пока не стала просто химией, т. е. самодовлеющею чистою наукой, и с той минуты посыпались щедрою рукой её бесчисленные применения, и, конечно, если бы только возможно было подвести им итог, то они стоили бы, в конце концов, открытия золота и философского камня. А медицина? Сколько тысячелетий стояла она перед своею непосредственною задачей — целением больного организма, пока не убедилась, что надо повести дело издалека, что, прежде чем целить, нужно еще знать, что происходит в организме, здоровом и больном! А современная агрономия? Не служит ли она ещё более свежим доказательством, что практические приложения являются только результатом успехов чистых знаний?.. Не в поисках за ближайшими приложениями возводится здание науки, а приложения являются только крупицами, падающими с её стола» (т. V, стр. 44—45).

Бескорыстное служение научной истине само по себе является наградой для учёного: «для истинного учёного праздником является не тот день, который он может проводить в праздности, не те часы, которые он проводит за более или менее роскошною трапезой, а те дни и часы, к сожалению, очень немногочисленные, когда, вполне отрешившись от будничных забот, от житейских дрязг, он может всецело уйти в ясную, безмятежную область чистого знания» (т. V, стр. 37—38).

Разумеется, здесь речь идёт о «житейских дрязгах», т. е. об узких задачах практической жизни. Коренные практические задачи переустройства общества, техники и самой природы ставят перед наукой широкие цели, гармонически сочетающиеся с поисками истины.

Неоднократные филиппики против узкого утилитаризма и прагматизма будут поняты так, как нужно, если их сопоставить с другими высказываниями Тимирязева. Тимирязев часто говорил о решающем значении практических знаний для развития научных теорий. Констатация такого значения практических знаний основана на ряде исторических экскурсов. Тимирязев пишет, что «...учёные уже давно отвыкли от прежнего надменного отношения к тем запасам знания, которые приобретает практик путём своих долголетних наблюдений. Примера Дарвина достаточно для убеждения тех, кто и теперь продолжал бы с высокомерием относиться к этому источнику знания. Если бы потребовалось ещё новое доказательство, его доставляет нам скромный, всеми забытый садовод прошлого столетия — Дюшен, в сочинении которого „О разведении земляники" Альфонс де-Кандоль нашёл зачатки учения о превращении видов, основанное на прочных фактических наблюдениях и дающее ему несомненное право называться одним из предвозвестников Дарвина. Наконец, стоит напомнить и тот общеизвестный случай, что практики, всего далее стоящие от области науки, простые земледельцы, в том числе и наши Московские крестьяне, как свидетельствуют судебные хроники, в одном сложном вопросе опередили науку. Непосредственным наблюдением они самостоятельно и задолго до науки открыли факт перехода ржавчины с барбариса на злаки, — факт вместе с другими, подобными ему, положивший основание учению о полиморфизме микроскопических грибов, которым так справедливо гордилась наука пятидесятых и шестидесятых годов» (т. V, стр. 65—66).

Таким образом, Тимирязев видел практические корни научного развития. Он возражал только против сведения науки к прикладным задачам, против попытки выбросить из науки критерий объективной истины, заменить этот критерий практической пользой. Можно привести немало отрывков из работ Тимирязева и для того, чтобы подтвердить этот тезис. В ряде мест Тимирязев не только возражает против сведения ценности науки к её частным прикладным результатам, но указывает на классовую ограниченность такого взгляда. Тимирязев хотел, чтобы наука не была подчинена корыстным интересам господствующих классов. В статье: «Общие задачи учёных обществ» Тимирязев писал:

«...Не говорят ли науке: подавайте нам листеровские повязки; это очень полезно — тем более полезно, что всё количество жизни, которое будет спасено открытием Листера, быть может, потребует-

ся для нового изобретения Круппа; подавайте нам зелёный горошек среди зимы, — это очень приятно, — но оставьте только в покое эти никому не нужные, бестактные вопросы о происхождении и начале жизни, т. е. именно те вопросы, ради которых поколения учёных только и посвящали свой труд и время и талант исследованиям, в конце которых явилась и листеровская повязка в наших госпиталях и консервы горошка на наших столах» (т. V, стр. 72).

Таким образом, взгляды Тимирязева на соотношение между теорией и практикой не имеют ничего общего с пренебрежением к практическим корням и результатам науки. Взгляды Тимирязева направлены, во-первых, против узкого прагматизма и, во-вторых, против подчинения научного творчества корыстным интересам собственников. Но Тимирязев никогда не забывал о действительной громадной пользе, которую наука приносит людям в результате бескорыстных поисков истины. Возражая тем, кто хотел ограничивать развитие науки ответами на частные практические задачи, Тимирязев вспоминает стимулы и практические результаты деятельности Пастера.

«В воображении невольно возникает такая картина. Лет 40 тому назад, на чердачок École Normale проникает один из таких негодующих моралистов и, застав там бледного человека, окружённого бесчисленными колбочками, разражается красноречивыми обличениями.

„Стыдитесь, — говорит он учёному, — стыдитесь, кругом вас нищета и голод, а вы возитесь с какою-то болтушкой из сахара и мела! Кругом вас люди бедствуют от ужасных жизненных условий и болезней, а вас заботит мысль, откуда взялась эта серая грязь на дне вашей колбы! Смерть рыщет кругом вас, уносит отца, опору семьи, вырывает ребёнка из объятий матери, а вы ломаете себе голову над вопросом, живы или мертвы какие-то точки под вашим микроскопом? Стыдитесь, разбейте скорее ваши колбы, бегите из лаборатории, разделите труд с трудящимися, окажите помощь болящему, принесите слово утешения там, где бессильно искусство врача!“

Красивая роль, конечно, выпала бы на долю негодующего моралиста, и учёному пришлось бы что-нибудь пробормотать в защиту своей праздной, эгоистической забавы.

Но как изменились бы зато эти роли, если бы наши воображаемые два лица встретились снова через сорок лет. Тогда учёный

сказал бы моралисту приблизительно следующее: „Вы были правы, я не разделял труда с трудящимися, — но вот толпы тружеников, которым я вернул их миллионный заработок; я не подавал помощи больным, но вот целые населения, которых я оградил от болезней. Я не приходил со словами утешения к неутешным, но вот тысячи отцов и матерей, которым я вернул их детей, уже обречённых на неминуемую смерть“. А в заключение учёный наш прибавил бы со снисходительной улыбкой: „И всё это было там, в той колбе с сахаром и мелом, — в той серой грязи на дне этой колбы, в тех точках, что двигались под микроскопом“. Я полагаю, на этот раз пристыжённым оказался бы благородно негодовавший, но близорукий моралист» (т. V, стр. 222—223).

Однако для Тимирязева вопрос о необходимости служения практическим нуждам никогда не был дискуссионным. Наука должна служить практике, но она исполнит свой долг с наибольшим эффектом, если не будет ограничиваться частными задачами.

«Да, вопрос не в том, должны ли учёные и наука служить своему обществу и человечеству — такого вопроса и быть не может. Вопрос в том, какой путь короче и вернее ведёт к этой цели. Итти ли учёному по указке практических житейских мудрецов и близоруких моралистов или итти, не возмущаясь их указаниями и возгласами, по единственному возможному пути, определяемому внутренней логикой фактов, управляющей развитием науки; ходить ли упорно, но беспомощно вокруг да около сложного, еще не поддающегося анализу науки, хотя практически важного явления, или сосредоточить свои силы на явлении, стоящем на очереди, хотя с виду далёком от запросов жизни, но с разъяснением которого получается ключ к целым рядам практических загадок?» (т. V, стр. 223—224).

Вместе с тем Тимирязев, решительно выступая против беспочвенных и бесполезных спекуляций, никогда не забывал, что практическая польза может отыскаться лишь впоследствии и что непосредственная ближайшая польза не может поэтому служить критерием ценности науки.

«Никто не станет спорить, — писал он, — что и наука имеет свои бирюльки, свои, порою, пустые забавы, на которых досужие люди упражняют свою виртуозность; мало того, как всякая сила, она имеет и увивающихся вокруг неё льстецов и присосавшихся к ней паразитов. Конечно, но разобраться в этом не житейским мудрецам, не близоруким моралистам, и во всяком случае кри-

терпумом истинной науки является не та внешность узкой ближайшей пользы, которой именно успешнее всего прикрываются адепты псевдонауки, без труда добивающиеся для своих пародий признания их практической важности и даже государственной полезности» (т. V, стр. 224).

С общими идеями Тимирязева связано его отношение к научному эксперименту. В истории науки Тимирязев обращает внимание на положительные результаты экспериментального изучения природы. Для него, внёсшего экспериментальный метод в новую область явлений природы, было особенно важно подчеркнуть принципиальное познавательное значение научного эксперимента. Некоторые исторические экскурсы Тимирязева являются подлинной апологией научного эксперимента. Об экспериментах Пастера Тимирязев писал:

«Какому же выдающемуся качеству этого могучего ума, какой его faculté maîtresse (преобладающая способность), как выразился бы Тэн, следует приписать главную тайну его успеха? Самой выдающейся его особенностью была не какая-нибудь исключительная прозорливость, какая-нибудь творческая сила мысли, угадывающей то, что сокрыто от других, а, без сомнения, изумительная его способность, если позволительно так выразиться, „материализировать“ свою мысль, выливать её в осязательную форму опыта, — опыта, из которого природа, словно стиснутая в тисках, не могла ускользнуть, не выдав своей тайны» (т. V, стр. 205—206).

С апологией эксперимента связано отношение Тимирязева к Гёте, как к натуралисту. Как известно, Гёте был одним из наиболее энергичных противников экспериментального исследования природы. Это объяснялось органической враждебностью Гёте ко всякому искусственному расчленению природы. Для Гёте, мыслителя, глубоко чувствовавшего единство мироздания, были ненавистны метафизические перегородки, возведённые в XVIII веке между различными областями знаний, и экспериментальный метод, который вырывал из бесконечной связи явлений отдельные причинные связи. Гёте был убежден, что «своим умственным оком, обращённым на природу, как она есть, он проник в сущность явлений света гораздо глубже, чем Ньютон, пытавшийся вымучить у природы её тайну в тёмной комнате, при помощи какой-то призмы

и узкой щели» (т. V, стр. 206). Гёте дал замечательные образцы монистического взгляда на природу, но он не понимал исторической прогрессивности гигантского накопления фактов, происходившего в рамках метафизического расчленения природы. Это непонимание чаще всего подхватывалось теми реакционными философами, которые никогда не поднимались до подлинных вершин мысли Гёте.

«Известно, — пишет Тимирязев, — что философ Шопенгауэр похвалялся тем, что один из первых оценил это превосходство Гёте перед Ньютоном, а другой мыслитель, Карлайль, презрительно хохотал при мысли, что какие-то математики могут быть судьями над Гёте» (т. V, стр. 206).

Тимирязев противопоставляет воззрениям Гёте взгляды Бэкона, которого он считал если не создателем, то великим провозвестником экспериментальной науки. Тимирязев прослеживает в истории науки развитие экспериментальных методов и с наибольшей симпатией останавливается на фигурах учёных-экспериментаторов. Поэтому его так влекла к себе личность Пастера. Тимирязев приводит отрывок из речи Ренана, произнесённой во Французской академии по случаю приёма Пастера в число её членов. Ренан начинает с карикатурной характеристики учёного, которую давал французский клерикальный писатель начала XIX века Жозеф де-Местр:

«В кургузом платьишке... с томами и инструментами под мышками, бледный от трудов и бессонных ночей, весь забрызганный чернилами, задыхаясь, плетётся он по дороге к истине, уткнув в землю своё лицо, испачканное алгебраическими знаками...» «Как хорошо, — восклицает Ренан, — что вас не остановила эта дворянская брезгливость! Природа сама не аристократка (la nature est roturière); она требует, чтобы трудились; она любит мозолистые руки и делает свои откровения только челу, изборождённому морщинами» (т. V, стр. 208).

В творчестве Пастера Тимирязев отмечал и особый моральный склад выдающегося экспериментатора, глубокую и бескорыстную преданность кропотливой работе, своеобразный пафос экспериментального исследования. Тимирязев приводит рассказ одного из учеников Пастера, который вспоминает, что Пастер, в момент наиболее плодотворных исследований, после дневного труда долго ещё ходил по коридору Нормальной школы, обдумывая последующий опыт. «В одну из таких прогулок ученики, следив-

шие за ним из-за угла, могли подслушать, как, внезапно остановившись и как бы не в силах сдержать себя, он пробормотал вслух: „Que c'est beau!.. Que c'est beau!" — и через минуту: „Il faut travailler" (Какая прелесть..! Какая прелесть!.. Теперь надо работать!). В этих двух фразах, почти междометиях, сказался весь Пастер. „Едва ли, — говорит тот же ученик, — существовал когда-нибудь ум более страстный и в то же время более терпеливый". Овладевшая им мысль приводила его в состояние какого-то экстаза; даже по ночам, во сне, он нередко вскрикивал, и прислушивавшиеся могли смутно разобрать, что он бормотал какие-то научные термины. Но чем увлекательнее казалась ему зародившаяся идея, тем строже он к ней относился, сознавая, что недостаточно бросить в мир счастливую мысль,—необходимо прежде ещё облечь её в форму неопровержимого факта» (т. V, стр. 208—209).

Говоря об эксперименте, Тимирязев всегда подчёркивал глубоко принципиальное значение этого метода познания природы. Он говорил неоднократно, что экспериментальное исследование природы не может оставаться пассивным по самому своему существу. Эксперимент всегда включает активное воздействие, сознательное изменение природных условий и именно в этом — решающее познавательное значение экспериментального естествознания, которое роднит его с промышленностью и вообще с практикой. Таким образом, Тимирязев разделял основную гносеологическую идею диалектического материализма—признание активного воздействия человека на природу в качестве доказательства, что представления о природе соответствуют объективной действительности, существующей независимо от человека.

Тимирязев говорил, что эксперимент, наблюдение и практика непрерывно развивают и обогащают научную картину мира. Он часто вспоминал, как Шеврель в глубокой старости говорил, что нужно всегда стремиться к истине и никогда не претендовать на окончательное знание её. Тимирязев всегда держался того взгляда, что научные истины должны непрерывно конкретизироваться и проверяться экспериментом и наблюдением. Он говорил, что поступательное движение науки может заставить учёного отказаться от старых, опровергнутых фактами традиций, и умение отказаться от них является неотъемлемой чертой истинного учёного. Тимирязев писал, что «научные истины становятся обязательными только силой доказательств, экспериментальных и рациональных», и что «главная обязанность учёного не в том,

чтобы пытаться доказать непогрешимость своих мнений, а в том, чтобы всегда быть готовым отказаться от всякого воззрения, представляющегося недоказанным, от всего опыта, оказывающегося ошибочным».

Это непрерывное обновление и обогащение науки не происходит плавно, без катаклизмов, противоречий и столкновений противоположных по смыслу идей и наблюдений. Но в этом постоянном противоречии — живая душа науки. Тимирязев часто повторял слова Клода Бернара, который советовал своим слушателям никогда не бояться противоречащих фактов, так как в них, в этих противоречиях, заложены зачатки новых открытий («Ne craignez jamais les faits contraires, car chaque fait contraire est le germe d'une découverte» (т. V, стр. 180—181). Если сопоставить эти требования с приведённым выше изречением Шевреля, то мы увидим черты научного мировоззрения Тимирязева, которые роднят его с принципами классической русской философии и русского естествознания, со взглядами Герцена, Чернышевского, Менделеева, Павлова, и в то же время связывают его с традициями западноевропейской науки, а в целом сближают с идеями диалектического материализма. Нужно заметить, что здесь принципиальные методологические установки учёного неотделимы от его морального научного облика. В самом деле, учёный, который всерьёз, не на словах, а на деле рассматривает науку, как непрерывно развивающуюся картину действительности, где отдельные детали непрерывно видоизменяются, приближаясь к объективному миру, где практика, эксперимент и наблюдение заставляют учёного отказаться от устаревших воззрений, — такой учёный будет отличаться большой скромностью в оценке своих достижений, большой смелостью и принципиальностью и будет с пристальным вниманием и активным участием следить за успехами практики. Такой учёный не может быть оторванным от жизни жрецом науки. Связь с практикой для него будет вытекать из самих основных научно-методологических позиций. Таковыми и были подлинные творцы науки в том числе корифеи русского естествознания Ломоносов, Лобачевский, Менделеев, Сеченов, Мечников, Павлов, Лебедев, Карпинский... Таков был и сам Тимирязев.

Для Тимирязева наука никогда не была суммой отдельных открытий и отдельных научных дисциплин и теорий. Она была для него целостным мировоззрением. Излагая этот взгляд, Тимирязев опирался на действительную тенденцию естествознания

второй половины XIX века. Эту тенденцию к объединению отдельных дисциплин он считал основным фактом в научной жизни своего времени.

«Если мы остановимся сначала на обширном цикле наук, имеющем своею задачей объяснение явлений природы, и начнём с самой молодой науки — с физиологии, то, не смущаясь одинокими, сиротливо раздающимися голосами, встретим всеобщее признание, что свои объяснения она должна строить только на точных данных физики и химии; переходя к этой последней, видим, что она всё более и более стремится к слиянию с физикой, а физика, еще в начале века представлявшая агломерат почти независимых дисциплин, объединённая гением Гельмгольтца и Максуэла, в свою очередь, всё более и более поглощается механикой. Переходя к циклу наук описательных, встречаемся с тою же картиной. Все его отрасли, существовавшие ранее или только возникшие в течение века, классификация, сравнительная анатомия, морфология, эмбриология, история земли и географическое распределение организмов, — сливаются в одно стройное, величественное целое в могучем синтезе эволюционного учения» (т. V, стр. 47).

Это представление о науке, как о едином мировоззрении, объясняет ряд идей Тимирязева. Отсюда вытекает противопоставление науки и схоластической философии. Это представление высказывалось иногда, как мы видели, в неправильной позитивистской форме, но, здоровое в своей основе, оно неуклонно вело Тимирязева к органическому восприятию подлинно научного философского мировоззрения. Далее, из принципа единства научного мировоззрения вытекла мысль Тимирязева, проходящая красной нитью через его изложение дарвинизма, — мысль о подчинении живой природы каузальному объяснению явлений, как о главной заслуге Дарвина. Наконец, с этим стремлением объединить различные дисциплины связаны и основные научные открытия Тимирязева, опиравшиеся на закон сохранения энергии и максуэловскую теорию света, с одной стороны, и на эволюционную биологию — с другой.

В работах Тимирязева история естествознания — это боевое направление научной мысли. Историк естествознания — Тимирязев — борец за дальнейший прогресс науки, борец, мобилизующий аргументы, идеи и традиции, почерпнутые из прошлого. Тимирязев

отличался замечательной эрудицией в области прошлого науки, но у него больше, чем у кого бы то ни было из историков науки его поколения, видна тесная связь исторических экскурсов с обоснованием наиболее революционных, идущих далеко вперёд тенденций науки. Пример широкого использования истории естествознания для боевых задач — тимирязевская борьба против витализма.

Тимирязев был далёк от механического сведения биологических процессов к физико-химическим закономерностям. Именно поэтому он соединял экспериментальный метод физико-химических наук с историческим методом дарвинизма. Тимирязев дал яркое, убедительное и популярное изложение проблемы несводимости высших форм движения к более простым и, в частности, несводимости биологических закономерностей к физико-химическим.

«Представим себе, — писал он, — две сходные по внешнему виду картины: с одной стороны, густо заросший клочок земли, поражающий нас бесконечным разнообразием растительных форм и их окраски; с другой стороны — один из тех фантастических ландшафтов, которые мороз рисует на наших окнах. Во втором случае мы увидим те же травчатые узоры, напоминающие листья папоротника или пальмы, то же бесконечное сплетение самых причудливых форм, а станем их рассматривать в лучах поляризованного света,—и они вспыхнут такими цветами, с которыми, конечно, не сравнится игра всех красок растительного мира. Картины сходные, но как различен строй мыслей, вызываемых той и другой. Если бы, во втором случае, исследователь, исходя из основной формы кристалла льда, мог объяснить все разнообразные сочетания сложных, переплетающихся узоров, если б, исходя из законов интерференции света, он мог объяснить всё разнообразие цветов в любой точке этого пёстрого ковра, он мог бы считать свою задачу разрешённой,—он обладал бы объяснением этих форм и их окраски. Но представим себе, что и ботаник мог бы в такой же мере проследить механизм образования форм, химический процесс образования составляющих их веществ,—почёл ли бы он свою задачу разрешённой? Конечно, нет» (т. V, стр. 110—111).

Таким образом, биология знает свои специфические закономерности. Но это не значит, что закономерности биологии имеют мистический характер, что живая природа недоступна каузальному объяснению, что физико-химическим исследованиям нет места в физиологии. Против подобных виталистическх утверждений Тимирязев боролся всю свою жизнь.

В 1888 году профессор Томского университета Коржинский выступил в качестве защитника витализма в области физиологии растений. В своей вступительной лекции по курсу ботаники, которая была издана отдельной брошюрой под названием «Что такое жизнь», Коржинский, отказываясь от термина «жизненная сила», говорит о «жизненной энергии», которая то представляется «не разложимой на составные элементы» мистической субстанцией, то трактуется, как «результат совершающихся в организме процессов окисления». Однако непоследовательность и смутность идейных позиций Коржинского и противоречивость его терминологии не могли ввести в заблуждение Тимирязева. На частных примерах он показал, что Коржинский заменяет научно-физиологические построения мистическими ссылками на «стремление организма» и т. п. Коржинский, объясняя процесс роста, пишет: «По моему мнению, гораздо проще смотреть на эти растения, как на инстинктивное стремление корешка углубиться в питательный субстрат». Соответственно развитие стебля Коржинский объясняет «стремлением стебля к свету». Тимирязев приводит фразу Коржинского:

«Раз мы признаем эти явления инстинктивными, то мы уже *не будем искать причины их* во внешних раздражителях, которые служат лишь импульсами к тем или другим действиям» (т. VI, стр. 44).

Для Тимирязева в этих формулах — вся антинаучная методология витализма. «Никогда еще, — пишет он, — виталисты не говорили таким ясным языком, как в подчёркнутых мною словах; никогда не сознавались они так откровенно в том, в чём их противники имели основание их подозревать, т. е. в известной умственной лени, в готовности убаюкивать себя словами. В самом деле, какое простое объяснение: всё сводится к инстинкту растения; сказано ничего не объясняющее слово, и поколения учёных уволены от векового тяжёлого труда. Неужели, однако, неовиталисты не поймут основной истины, „что только простое может бросать свет на сложное" (Клод Бернар) и что физиологу заимствовать свой язык у психолога не значит объяснять, а только затемнять смысл изучаемого явления?» (т. VI, стр. 44).

Виталисты стремились полностью отказаться от объяснения явлений жизни физико-химическими процессами и, напротив, пытались сводить простое к более сложному, физиологические явления к психологическим.

«Неовиталисты, — писал Тимирязев, — кажется, серьёзно думают, что выработали новую точку зрения, забывая, что уже древние олицетворяли почти любое растение, а еще долго после того природа у метафизиков *боялась* пустоты. Но ни мифология, ни гилозоизм ни на шаг не подвинули науки» (т. V, стр. 175).

Полемизируя с неовиталистами, Тимирязев обращается к истории физиологии.

«Всё, что приобретено физиологией до сих пор, приобретено только благодаря приложению к жизненным явлениям физических и химических методов исследования, благодаря распространению на них физических и химических законов. Я только что упомянул о физиологии Сенебье; она представляет нам любопытный памятник не только того, чем была физиология сто лет тому назад, но чем она желала быть, что она ожидала от успехов химии и физики. Сенебье ждал всего только от физики и химии; на последней странице своего пятитомного сочинения он говорит, что и написал-то его только для того, чтобы обратить внимание физиков и химиков на эту новую область исследования» (т. V, стр. 175).

Однако Тимирязев понимал, что наиболее сокрушительный удар витализму был нанесён теорией Дарвина, так как она объясняла специфические особенности явлений жизни материальным процессом органической эволюции. «...современная наука устранила и этот аргумент витализма: на место неуловимого „сознательного или бессознательного, зиждительного начала“ она поставила вполне реальное понятие об историческом эволюционном процессе» (т. V, стр. 182).

В борьбе против витализма Тимирязев часто ссылался на работы гениальных русских физиологов — Сеченова и Павлова. В творчестве Сеченова Тимирязева особенно привлекало стремление объяснить субъективно-психологические явления объективно-физиологическим методом, в противоположность витализму, который стремится объяснить объективные явления субъективными факторами.

«Едва ли не самым глубоким исследователем в области научной психологии был Сеченов, не останавливавшийся перед самыми сложными её вопросами и приступивший к их разрешению с той осторожностью учёного и проницательностью мыслителя, об отсутствии которых у современных ему физиологов сетовал И. Мюллер и которое вновь начинает сказываться у некоторых

учёных новейшей формации. Такова, например, совершенно неудачная попытка некоторых учёных извратить законную последовательность развития знаний и даже логическое содержание понятия *объяснение* — попытка искать объяснения физиологических явлений в психологических, чисто словесных толкованиях» (т. VIII, стр. 100—101).

С точки зрения борьбы с витализмом и мистикой Тимирязев оценивал бессмертные экспериментальные исследования И. П. Павлова. В тот момент, когда ботаники-виталисты стремились сводить простое к сложному, физиологию к психологии, говорили о памяти и сознании растений, раздался голос Павлова, «призывающего физиологов на приступ последнего оплота психологов, призывающего естествознание отказаться от последней своей непоследовательности» (т. IX, стр. 114).

Далее Тимирязев приводит замечательные слова Павлова, сказанные в его речи на XII съезде русских естествоиспытателей и врачей (1909—1910 гг.). Эти слова указывают самую суть научного направления, связанного с именем Павлова, и историческое место этого направления в развитии мировой науки.

«Можно с правом сказать, — говорил Павлов, — что неудержимый со времени Галилея ход естествознания впервые заметно приостанавливается перед высшим отделом мозга, или, вообще говоря, перед органом сложнейших отношений животных к внешнему миру. И казалось, что это недаром, что здесь, действительно, критический момент естествознания, так как мозг, который в высшей его функции — человеческого мозга — создавал и создаёт естествознание, сам становится объектом этого естествознания» (т. IX, стр. 114—115).

Может быть, никто в такой степени, как Тимирязев, не мог оценить историческое значение работ Павлова. В 1909 году Павлов произнёс на съезде естествоиспытателей в Москве речь «Естествознание и мозг», где связал своё открытие с коренными проблемами научного мировоззрения. В письме к Павлову Тимирязев писал:

«Мне приходится постоянно воевать с ботаниками старыми и молодыми, русскими и немецкими, проповедующими, что физиологи должны отказаться от „строгих правил естественнонаучного мышления“, заменив их бреднями какой-то, по счастью, несуществующей фитопсихологии. А теперь, когда я могу указать, что такой „великий физиолог земли русской“ как вы,

считаете своим призванием изгнать психологический метод из его последнего оплота в физиологии, я почувствовал твёрдую почву под ногами для оказания им дальнейшего отпора» (т. V, стр. 461—462).

Такова была у Тимирязева трактовка основных проблем науки, основанная на историческом анализе естествознания. Наряду с этим, Тимирязев сделал много интересных замечаний о характере и организации научного творчества и его психологии. Наука, в понимании Тимирязева, — это коллективная деятельность учёных, в которой отдельные открытия и теории сливаются в единую развивающуюся картину мира. Поэтому научное общение, знакомство учёных с тем, что делается в соседних и даже отдалённых отраслях науки, движет науку вперёд. Также необходимы коллективное обсуждение, научные споры, встречи учёных в рамках каждой дисциплины. Учёный не может успешно работать, если он изолирован от других учёных. «Если, вот уже несколько веков, учёные ощущают недостаточность подобной изолированной деятельности, то в наши дни, при беспримерном в истории развитии нашей науки, всё громче и громче высказывается потребность возможно часто освежать, проверять свои мысли столкновением с чужими мыслями» (т. V, стр. 38).

Всячески приветствуя рациональные формы научного общения и подлинно научное сотрудничество, Тимирязев скептически относился к чисто внешнему объединению работы учёных.

«Артельное, даже подчинённое строго иерархическому контролю производство науки представляется мне таким же невозможным, как и подобное производство поэзии. В компании пишутся водевили, оперетты, смехотворные стихотворения, но едва ли какое литературное товарищество подарит миру „Фауста" или „Гамлета"» (т. V, стр. 60).

Тимирязев на целом ряде исторических примеров указал на решающее значение личности гениального учёного в развитии науки. «...влияние, которое даёт в известный момент направление научным исследованиям, — дело гения; только гений в науке даёт право на руководство, только он и внушает подчинение. Является Лавуазье, является Дарвин — и все, волей-неволей, охотно или упираясь, протестуя или соглашаясь, идут по указанному пути» (т. V, стр. 61).

На примере немецкой ботаники Тимирязев показывает вредные последствия иерархической организации научной работы в том случае, когда во главе школы стоит посредственный учёный. Немецкая физиология растений, во главе с Саксом, дала жалкие результаты. «А, между тем, нельзя сказать, чтобы этой школе Сакса недоставало организации, подчинения общей деятельности руководящей воле одного. Организация есть, самая строгая, подчинение самое безусловное. Едва ли, в тёмные века схоластики, слово Аристотеля имело более обязательную силу, чем слово Сакса для его последователей; мы это видели в его афоризме, что ученик хочет и должен знать только мысли своего учителя» (т. V, стр. 61—62).

Тимирязев говорит, что если на вершинах научного творчества влияние почвы становится малозаметным, то на уровнях менее высоких, где действуют посредственности, можно легко проследить влияние национальных особенностей. Национальные особенности, которые отразились в немецкой физиологии растений, состоят в метафизическом отрыве науки от фактической почвы и в замкнутости немецкой физиологической школы, её отчуждённости от общего движения естествознания. Последний недостаток школы Сакса представлялся Тимирязеву особенно существенным. Школа Сакса игнорировала развитие физики, и ученики Сакса, попросту, плохо знали физику.

«Неудовлетворительность этих знаний нередко доходит до глухой враждебности, прорывающейся наружу в форме заявлений, что у физиологии есть свои законы, свои методы исследования, кратчайшие пути; но чаще всего она ограничивается только внешним, поверхностным увлечением завоеваниями физики и неумелыми попытками им подражать» (т. V, стр. 63).

В результате отрыва от общих естественнонаучных принципов развивается характерный для немецкой науки эмпиризм.

«Рядом с этой оторванностью теории от фактической почвы является и другая крайность — какое-то преклонение перед эмпирическим фактом. Теория, строго научная, опирающаяся на множество фактов, дающая удовлетворительное простое их объяснение, — без сожаления отбрасывается при первой встрече с противоречащим фактом; не делается даже попытки примирения, не делается даже усилия критически отнестись к факту; нередко проглядывает даже невольно сквозящая радость, что вот ведь физическое объяснение оказалось бессильным» (т. V, стр. 64).

Наука развивается под воздействием общественных потребностей, её движение закономерно, но этот взгляд вовсе не устраняет личности учёного. Учёный тем крупнее, чем глубже и шире он отвечает на вопросы, выдвинутые временем. Поэтому Тимирязев в истории науки отводит большую роль психологии научного творчества. Основные его признаки: воображение и отбор идей.

Воображение, создающее новые сочетания образов и идей, Тимирязев считает одним из самых важных элементов научного творчества. Он приводит слова Гёггинса о «благороднейшей из наших способностей, состоящей в уменье вызывать умственные образы и в своей высшей и наиболее плодотворной форме проявляющейся не в воспроизведении уже известных старых опытов, а в тех новых комбинациях, той чудесной умственной алхимии, которая вызывает их превращение, творит новые образы. Эта творческая роль воображения — не только источник всякого вдохновения в искусстве и в поэзии, но и родник научных открытий, а в жизни даёт первый толчок всякому развитию, всякому прогрессу. Эта творческая сила воображения всегда вдохновляла великих учёных и руководила ими в их открытиях» (т. VIII, стр. 26).

Вторая черта научного творчества — отбор идей. Излагая учение Дарвина и рассматривая в качестве примеров искусственного отбора очень далёкие от биологии области творчества, Тимирязев сделал целый ряд интересных замечаний, относящихся к истории науки и к психологии научного творчества. Впрочем, он не ограничивается научным творчеством, а рассматривает также и деятельность крупных художников. В качестве примера Тимирязев говорит о творчестве Месонье, который сам утверждал, что основой его творческого успеха является строгий отбор и уничтожение всего, что казалось ему несовершенным. Приводя слова Месонье, Тимирязев пишет: «Таким образом, по свидетельству самого художника, залог совершенства исполнения лежит, выражаясь фигурально, не в одном карандаше, но и в резине. Когда на выставке (или, всё равно, в литературе) останавливаешься с недоумением перед одним из тех незрелых произведений, которые принято обозначать опошлившимся, ничего не объясняющим термином декадентства, сецессионизма и пр., обыкновенно слышишь в их защиту такой аргумент: должны же вы признать, что эти люди ищут новых путей в искусстве? — Но эта защита не равносильна ли прямому осуждению? Великие художники, конечно, также искали новых путей, но они сообщали миру

только свои *находки*, а свои „изыскания“ хранили в своих мастерских или без жалости их уничтожали» (т. VI, стр. 221).

Мы привели эту выдержку, характеризующую художественные вкусы и принципы Тимирязева, так как сам он в своём литературном стиле доходил до высочайшего мастерства и это мастерство объяснялось серьёзной и взыскательной работой над словом. Всякого рода вычурность и то нарочитое косноязычие, которое иногда заменяет в науке глубину мысли, было чуждо и враждебно Тимирязеву. В работах Тимирязева научность стала синонимом ясности и отточенности языка, чёткости терминологии, яркости образов, т. е. популярности в наиболее точном и благородном смысле этого выражения...

Вернёмся, однако, к тем примерам отбора, которые Тимирязев находит в области истории науки и психологии научного творчества. Тимирязев вспоминает ответ, который Ньютон дал своим друзьям, интересовавшимся, каким образом он дошёл до открытия закона всемирного тяготения: «Я постоянно его обдумывал». По этому поводу Юэль писал: «Вот единственное представление, которое можно себе составить об изобретательной способности: между тем как из какого-то скрытого источника родится быстрый поток возможных предположений, ум настораживается и схватывает налету то именно, что соответствует данному случаю, пропуская мимо и предавая забвению остальные; мы усматриваем из этого, как изумительно плодовит был ум, усилия которого были так часто успешны, и как неизмеримо велико было число порождённых им мыслей, если из них так много было *отобрано*. Осуществлялся же этот *отбор* только путём выслеживания всех последствий, вытекавших из сделанного предположения, и их сравнения с данными условиями» (т. VI, стр. 221—222). Вслед за Юэлем Тимирязев считает отбор идей характерным признаком научного творчества. Далее Тимирязев цитирует признание Фарадея:

«Публика мало подозревает, как много мыслей и теорий, возникавших в уме научного деятеля, рухнуло в тайне и молчании, вследствие его собственной строгой критики и направленных против них исследований; в самых успешных случаях оправдывается едва десятая доля догадок, надежд, желаний и предварительных заключений» (т. VI, стр. 222).

В связи с этим отрывком Тимирязев вспоминает рассказ, который он слышал из уст Дэвиля. Когда он занимался у Фарадея, последний в течение нескольких дней был целиком

поглощён одной идеей, которая руководила им в чрезвычайно долгих и напряжённых экспериментах. Эксперименты окончились неудачно, и Фарадей рассказал об этом Дэвилю.

Мы привели здесь этот факт не для того, чтобы дать лишнюю иллюстрацию значения отбора в научном творчестве. Биография Фарадея больше, чем чья-либо другая, полна такими примерами. Нам хотелось здесь проиллюстрировать одну черту, характерную для историко-научных экскурсов Тимирязева. Тимирязев часто имеет возможность пользоваться личными воспоминаниями и приводит высказывания, которые он слышал либо непосредственно от великих корифеев естествознания второй половины XIX века либо, через их учеников, от естествоиспытателей первой половины XIX века, в том числе даже таких далёких от нас, как Фарадей.

Далее Тимирязев говорит о творчестве Дарвина и приводит следующие строки его автобиографии:

«Я упорно заботился о том, чтобы сохранить свой ум свободным от какой бы то ни было гипотезы (так как я никогда не в силах побороть в себе привычку строить их по любому поводу), как только факты оказывались в противоречии с нею». «Таким образом, — пишет Тимирязев, — в основе его творчества неизменно лежат два качества—непреодолимое стремление к изобретению гипотез и неумолимая критика, уничтожавшая те из них, которые при ближайшем анализе противоречили действительности, — а это сочетание и есть отбор. В дальнейшем изложении он ещё поясняет, что материал для составления гипотез доставлялся не какой-нибудь таинственной интуицией, а „безграничным терпением в обдумывании своего предмета и в прилежном наблюдении и собирании фактов, при значительной доле изобретательности и здравого смысла"» (т. VI, стр. 222—223).

Далее Тимирязев приводит ряд свидетельств самых разнообразных представителей искусства и науки, в том числе Байрона, Моцарта, Чайковского и Толстого, и заканчивает их свидетельством Анри Пуанкаре.

«„Творить, изобретать значит выделять, короче говоря, *отбирать*", и ещё определённее в другом месте: „Получаемые комбинации могут быть *бесчисленны*. Истинная деятельность математического творчества заключается в том, чтобы между этими комбинациями произвести отбор, который *элиминирует* все бесполезные или, лучше сказать, не даёт себе труда принимать их в расчёт"» (т. VI, стр. 227).



ГЛАВА ТРЕТЬЯ

БОРЬБА ЗА ДАРВИНИЗМ

Мы рассмотрели отношение Тимирязева к некоторым основным течениям в естествознании, которые он наблюдал в качестве современника или историка науки. Теперь остановимся на работах Тимирязева, посвящённых дарвинизму, с тем, чтобы познакомиться с их содержанием, а также чтобы развить некоторые заключения предыдущей главы. Хочется поставить такие вопросы, как соотношение между изложением и историческим анализом научной теории, значение конгениальности в истории естествознания, место, принадлежащее в ней анализу психологии творчества. У нас нет намерения поставить эти вопросы во всей широте. Наша задача — коснуться их в пределах характеристики Тимирязева как дарвиниста и историка науки.

Мы видели, какое значение Тимирязев придавал личности учёного, его мировоззрению, стилю и психологии научного творчества. Изложение дарвинизма включает блестяще написанный портрет самого Дарвина. Тимирязев вспоминает фигуру великого биолога, которая «...невольно напоминает изображения ветхозаветных патриархов или древних мудрецов. Тихий, мягкий, старчески ласковый голос довершает впечатление; вы совершенно забываете, что еще за минуту вас интересовал только великий учёный; вам кажется, что перед вами — дорогой вам старик, которого вы давно привыкли любить и уважать как человека, как нравственную личность. Во всём, что он говорил, не было следа той узкой односторонности, той неуловимой цеховой исключительности, которая еще недавно считалась необходимым атрибутом глубокого

учёного, но в то же время не было и той щекотливой ложной гордости, не редкой даже между замечательными учёными, умышленно избегающими разговора о предметах своих занятий, чтобы не подумали, что весь интерес их личности исключительно сосредоточен на их специальной деятельности. В его разговоре серьёзные мысли чередовались с весёлой шуткой; он поражал знанием и верностью взгляда в областях науки, которыми сам никогда не занимался; с меткой, но всегда безобидной иронией характеризовал он деятельность некоторых учёных, высказывал очень верные мысли о России по поводу книги Макензи-Уоллеса, которую в то время читал; указывал на хорошие качества русского народа и пророчил ему светлую будущность. Но всего более поражал его тон, когда он говорил о собственных исследованиях; это не был тон авторитета, законодателя научной мысли, который не может не сознавать, что каждое его слово ловится налету; это был тон человека, который скромно, почти робко, как бы постоянно оправдываясь, отстаивает свою идею, добросовестно взвешивает самые мелкие возражения, являющиеся из далеко не авторитетных источников. В то время он производил опыты над кормлением росянки мясом — опыты, вызванные сделанными ему возражениями, что он не доказал экспериментальным путём пользы этого процесса для растения. Разговорившись об этом, он повёл меня в оранжерею, чтобы я мог быть свидетелем, что он „кажется, не ошибается в своих выводах". Нечего говорить, что появившаяся позднее работа вполне подтвердила все его ожидания. Это живое, несмотря на преклонные годы, отношение к делу, эта тревожная забота о том, точно ли он успел охватить все стороны вопроса, это постоянное недоверие к своей мысли и уважение к мысли самого скромного противника производят глубокое впечатление, но это впечатление достигает высшей степени при виде того полнейшего отсутствия озлобления или горечи, при виде той добродушной улыбки, которая оживляла его лицо каждый раз, когда разговор случайно касался тех преследований, которым его идеи подвергались в его отечестве и за его пределами» (Соч., т. VII, стр. 68—70).

Тимирязев много раз указывает на глубокое соответствие между моральным обликом учёного и стилем его научного творчества. В особенности подробно он говорит об этом соответствии, рассматривая биографию и научные труды Дарвина. В предисловии ко второму изданию «Чарлз Дарвин и его учение» Тимирязев говорит о нравственных качествах великого английского учёного.

«Едва успела разнестись весть о его кончине, как со всех сторон и люди, его коротко знавшие, и люди, видевшие его всего несколько часов, и люди, его никогда не видавшие, и те, кто ему безусловно сочувствовал, и те, кто не разделял его образа мыслей, как будто сговорившись, поспешили высказать одну и ту же мысль, — что над гениальностью учёного в нём ещё господствовали нравственные достоинства человека, что качествам человека должно приписать успех учёного. Выслушаем сначала отзыв противника, знакомого с Дарвином только по его трудам. Катрфаж, в речи, произнесённой в заседании Парижской академии 1 мая настоящего года (1882), несколько раз возвращается к этой мысли. „Нередко он простирал хладнокровие своих суждений до того, что в своих собственных трудах отыскивал доводы и факты в пользу противников. Тогда с какою-то рыцарскою честностью он спешил первый на них указать". „Эта, никогда не изменявшая ему, высокая добросовестность сообщала некоторым страницам его труда какую-то чарующую прелесть". „Каждый раз, как вы откладываете в сторону его книгу, вы чувствуете, что в вас невольно возрастает глубокое уважение к учёному, горячая симпатия к человеку"» (т. VII, стр. 14).

Далее Тимирязев вспоминает высказывания де-Кандоля и Гёксли, которые говорят о чистосердечии и честности Дарвина, находившихся в органической связи с его научными успехами. Тимирязев цитирует Гёксли:

«Замечательна была проницательность его ума, громадны его знания, изумительно упорное трудолюбие, не отступавшее перед физическими страданиями, которые превратили бы девять человек из десяти в беспомощных калек, без цели и смысла в жизни; но не эти качества, как они ни были велики, поражали тех, кто приближался к нему, вселяя чувство невольного поклонения. То была напряжённая, почти страстная честность, подобно какому-то внутреннему огню, освещавшая каждую его мысль, каждое его действие...» «Нельзя было говорить с Дарвином, не вспоминая Сократа» (т. VII, стр. 14—15).

Сравнение Дарвина с Сократом служит для Тимирязева поводом для реабилитации XIX века в нравственном отношении. Действительно, у мыслителей и борцов XIX века личная смелость приобретала характер научной последовательности, ни перед чем не останавливающейся объективности. Поэтому, как ни далеки друг от друга образы политического борца и натуралиста, они

связаны друг с другом внутренним моральным характером своей деятельности. С этой точки зрения Тимирязев сравнивает Дарвина с Гарибальди.

«Девятнадцатый век, — пишет он, — нередко упрекают в упадке нравственного чувства, в утрате идеалов,— и вот, как бы в ответ на этот незаслуженный упрёк, на расстоянии немногих дней, на противоположных концах Европы сходят в могилу два представителя двух крайних полюсов человеческой деятельности — человек дела и человек мысли, герой и мудрец, Гарибальди и Дарвин. Два античные в своей величавой простоте образа, столь различные по своей сфере деятельности, столь сходные по её внутреннему смыслу: оба — борцы, служившие одной идее — идее освобождения человечества от связывающих его пут, — оба своим примером преподавшие высокий урок, что только в нравственном величии, в бескорыстном служении идее лежит залог конечного успеха» (т. VII, стр. 15).

Здесь хочется остановиться.

Если для Дарвина характерно слияние морального облика и стиля научного творчества, научная добросовестность, которая пронизывала весь внутренний мир учёного и даже находила своё выражение в его манерах и внешнем облике, то для Тимирязева характерно тонкое и глубокое понимание этого единства между человеком и учёным. Это интимное проникновение в творческий и моральный облик Дарвина могло иметь место потому, что и у самого Тимирязева смелость натуралиста, темперамент борца и личное обаяние находились в тесной связи друг с другом. Психология и этика научного творчества Тимирязева роднила его с Дарвином. Тимирязев был конгениальным истолкователем Дарвина.

Говоря о Дарвине, Тимирязев возвращается к психологии научного творчества и подробно развёртывает характеристику, приведённую в предыдущей главе. «Каким личным свойствам учёный обязан своим успехом? — спрашивает Тимирязев. — Каковы черты, которые мы называем гениальностью?».

Тимирязев говорит, что в естествознании всякая плодотворная мысль проходит три ступени развития: творческое угадывание истины, затем её логическое развитие и, наконец, проверку выводов наблюдением или опытом. Первая ступень, прежде всего, отличает гения. Это внезапное озарение — необходимый элемент гениального творчества, «выразится ли это творчество в научной гипотезе, философской системе или поэтическом произведении, — всё

равно, называется ли этот гений Шекспиром, Спинозой или Ньютоном» (т. VII, стр. 60).

Тимирязев показывает, что в этом на первый взгляд неожиданном сверкании гениальной мысли нет ничего мистического и случайного.

«Толпа, — пишет он, — любит разоблачать этот процесс научного творчества; она думает, что может захватить гения врасплох, в самом процессе творчества и объяснить его какой-нибудь внешней, механической случайностью. Она любуется в Пизанском соборе паникадилом, открывшим Галилею основные законы механики; она пересказывает анекдот об яблоке, открывшем Ньютону закон тяготения; к этим легендарным паникадилам и яблокам со временем, вероятно, присоединится ещё какое-нибудь стойло, открывшее Дарвину закон естественного отбора. Всё это может быть и верно; но верно и то, что яблоко падало и до Ньютона, садоводы и скотоводы выводили свои породы и до Дарвина, — но только в мозгу Ньютона, только в мозгу Дарвина совершился тот смелый, тот, казалось бы, безумный скачок мысли, перескакивающий от падающего тела к несущейся в пространстве планете, от эмпирических приёмов скотовода — к законам, управляющим всем органическим миром. Эта способность угадывать, схватывать аналогии, ускользающие от обыкновенных умов, и составляет удел гения» (т. VII, стр. 61).

Однако появлению гениальной идеи предшествует накопление эмпирического материала. Для того чтобы в мозгу гения возникла гипотеза, объясняющая большое число фактов, необходимо предварительно знание этих фактов.

Тимирязев говорит о том, что мыслитель может обладать громадным запасом сведений, но не обладать широкой синтетической способностью обобщать этот сырой материал единым принципом.

«С другой стороны, — пишет он, — можно встретить умы, которые, тяготясь разработкой частностей, пытаются истолковать природу путём смелых догадок, построенных на очень тесном и шатком фундаменте, забывая, что достоинство этого синтетического труда находится в прямой зависимости от качества предшествовавшего ему труда аналитического. Но, что ещё страннее, бывают случаи, что обе эти деятельности, совмещаясь в одном лице, тянутся, не сливаясь, как бы две самостоятельные струи; в своей аналитической деятельности учёный стоит на строгой почве факта, — в области обобщений довольствуется смелыми

сравнениями, отдалёнными аналогиями; принимая возможное за вероятное, вероятное за истинное, он всё выше и выше возводит своё здание — на песке» (т. VII, стр. 61—62).

Далее мы увидим, что Тимирязев не только умело разграничивает эти различные типы научного мышления, но и видит историческую базу преобладания того или иного типа научного творчества в различные эпохи и в различных направлениях науки. Применительно к биологии Тимирязев указывает на эмпиризм, который был естественной реакцией против чисто умозрительных натурфилософских построений. Его характеристика узкого эмпиризма и претенциозного отказа от широких обобщений напоминает соответствующие строки «Диалектики природы» Энгельса. Приведём выдержку, относящуюся к псевдонаучной узости биологов-эмпириков.

«Злоупотребление умозрением, неправильное отношение к роли гипотезы в науке вызвали в биологических науках понятную реакцию; явилось воззрение, что настоящее назначение науки заключается в разработке частностей. Явились целые полчища специалистов, различных истов и логов, размежевавших природу на мелкие участки и не желавших знать, что́ творится за пределами их узкой полосы. Смешивая осторожность с ограниченностью, трезвость и строгость мысли — с отсутствием всякой мысли, эти пигмеи самодовольно провозглашали, что наш век — не век великих задач, а всякого, пытавшегося подняться над общим уровнем, чтобы окинуть взором более широкий горизонт, величали мечтателем и фантазёром» (т. VII, стр. 62).

Здесь Тимирязев, как и в ряде других страниц своего литературного наследства, поднимается до самых высоких вершин научно-публицистического памфлета. Характеристика «пигмеев, смешивающих осторожность с ограниченностью, строгость мысли с отсутствием всякой мысли» напоминает строки натурфилософских фрагментов Герцена.

Вернёмся, однако, к тимирязевской характеристике Дарвина. Противники Дарвина полагали, что они встретят в его лице фантазёра, который строит свою научную теорию чисто умозрительным путём.

«Такого-то мечтателя, созидающего мир из глубины своего сознания, полагали они встретить в Дарвине при первом слухе об его учении, и жестоко ошиблись. Перед ними был не мечта-

тель, даже не кабинетный учёный, знакомый с природой из книг и музеев, — перед ними был человек, видавший природу лицом к лицу. Зоолог, геолог, ботаник, совмещавший в себе почти все современные биологические знания, он изучал эту природу и в девственных лесах Бразилии, и в соседнем огороде, и в водах Великого океана, и у себя на голубятне. Он мог сказать всем этим специалистам, заподозрившим его в неосновательности, в поспешности, что не менее их потрудился на поприще специальных исследований, — только у него все эти исследования клонились к одной общей цели. В нём никогда не было разлада между аналитической и синтетической деятельностью; обе они составляли одно целое; одна служила необходимым дополнением и продолжением другой. Весь этот громадный материал — результат целой жизни — был подчинён одной идее, которую можно было развить в шести положениях, на двух страничках. Едва ли в истории наук можно найти второй пример деятельности, представляющей столько разнообразия в частностях при таком единстве общего замысла» (т. VII, стр. 62—63).

Вторая ступень научного творчества состоит в логическом развитии найденной идеи.

«На этой стадии натуралист наиболее нуждается в том качестве, которое особенно характеризует деятельность философов и математиков, — в способности выследить мысль во всех её изгибах, усмотреть, до малейших подробностей, последствия, вытекающие из общего положения, предупредить все возможные противоречия» (т. VII, стр. 63).

Для Дарвина характерна чрезвычайно высокая последовательность анализа. Из неё вытекает характерная черта изложения:

«Нельзя не заметить, — говорит Тимирязев, — своеобразности его способа аргументации; непривычному читателю кажется, что сочинение имеет чисто повествовательный характер; вам кажется, что автор всё только рассказывает, а не доказывает, и только когда в конце главы или книги, в нескольких мастерских чертах, он подводит итог, вы убеждаетесь, что его цель достигнута, что остаётся только сдаться перед очевидностью его доводов» (т. VII, стр. 63—64).

Эта последовательность мысли тем более поразительна, что перед Дарвином стояла в высшей степени сложная и большая

по объёму логическая задача: сделать все выводы из идеи естественного отбора, обнимающие целый ряд дисциплин, начиная от геологии и кончая психологией.

Третья ступень научного творчества — проверка полученных выводов. После того как Дарвин опубликовал книгу «О происхождении видов», вся его последующая научная деятельность была развитием, проверкой и подтверждением идеи естественного отбора на материале целого ряда биологических дисциплин

«Каждые два, три года появлялось по одному или по два, знакомых каждому натуралисту, зелёных томика, заключавших или развитие положений, находящихся в его книге, или их применение к какому-нибудь частному случаю. При выборе этих частных случаев он умышленно останавливался на самых сложных вопросах, на изучении тех поразительно приспособленных органов, которые своей необъяснимой, чудесной целесообразностью отталкивали прежних исследователей, и каждый раз успевал показать, что эти явления объяснимы с его точки зрения» (т. VII, стр. 64—65).

В качестве примера таких работ Тимирязев упоминает о книге «Действие перекрёстного опыления и самоопыления в растительном мире», где десятилетние экспериментальные исследования показывают, что для растений полезно перекрёстное опыление, что объясняет форму, развитие цветов и запах цветов и подтверждает теорию естественного отбора на фактах полового размножения.

Другим примером постоянной проверки и конкретизации основной идеи служит книга Дарвина «Насекомоядные растения».

«Факт, что листья некоторых растений обладают раздражительностью, так что захлопываются от прикосновения насекомых, был давно известен, но учёные не хотели верить, что растение может питаться пойманными насекомыми, — это казалось им слишком чудесно-целесообразным. Но с точки зрения естественного отбора такое сложное приспособление могло возникнуть только в силу полезности этого процесса, как питания. Дарвин предпринимает исследование и раскрывает целый ряд поразительных фактов, поставивших учение о плотоядности растений вне сомнения и показавших, что это явление далеко не так редко, как полагали» (т. VII, стр. 66).

Тимирязев придавал громадное воспитательное и познавательное значение творческой биографии Дарвина. Благодаря

дневнику путешествия на «Бигле», автобиографии, написанной Дарвином, и опубликованным письмам сохранилась картина зарождения и развития величайшей научной теории. Тимирязев отмечает основные этапы биографии Дарвина в связи с возникновением и развитием основных идей дарвинизма.

«Молодым дилетантом-коллекционером, радующимся каждому новому найденному им виду жука, вступает он в 1831 г. на палубу „Бигля", а через пять лет сходит с неё уже не по летам глубоким мыслителем, скептиком, сомневающимся в самых основах современного естествознания» (т. VII, стр. 573).

Дарвина интересуют уже не только формы, но и связь этих форм в пространстве и времени. Путешествуя на «Бигле» с севера на юг и с юга на север вдоль южноамериканского побережья, Дарвин наблюдал сходство современной и ископаемой фауны материка и некоторые черты сходства и различия у обитателей Галапагосского архипелага, затерянного в Тихом океане. Эта идея дала толчок критической мысли.

«Позднее годы усидчивого изучения любопытной группы усоногих раков заставляют его практически столкнуться с вопросом о виде и разновидности, так что он мог возражать своим противникам, что и сам то соединял известные группы в виды, то разбивал их на разновидности, повторял эту операцию несколько раз, пока, наконец, с проклятиями не убеждался в полной её бесплодности» (т. VII, стр. 573—574).

Через год после возвращения из путешествия на «Бигле» Дарвин занёс в свою записную книжку беглые наброски новых идей. Однако для того, чтобы доказать новую идею, объяснявшую каузальным образом целесообразность организмов, Дарвин должен был потратить долгие годы на собирание громадного эмпирического материала.

«С терпением, которому он сам позднее изумлялся, продолжал он „в истинно бэконианском смысле" собирать колоссальный фактический материал, долженствовавший охватить со всех сторон сложный, запутанный вопрос о виде» (т. VII, стр. 574).

В результате длительного изучения вопроса Дарвин понял, что основной силой трансформации служит отбор.

«Но если отбор объясняет целесообразность изменения искусственных новых форм, то что же, mutatis mutandis, заменяет его в природе? Этот вопрос, очевидно, неотступно

преследовал его, пока его не озарила мысль, перед которой, как перед „Сезамом" восточной сказки, не раскрылись двери в ту сокровищницу мысли, всё богатство которой до сих пор не только не исчерпано, но, по всей вероятности, еще не вполне оценено» (т. VII, стр. 575).

Ответ явился Дарвину в октябре 1838 г. Он увидел его в геометрической прогрессии размножения организма и в полной невозможности для всех появляющихся организмов победить в борьбе за существование и оставить в наследство потомкам отличающие их изменения. При истреблении большей части несметного числа возможных жизней «будут, конечно, сохраняться те из возможных существ, которые наиболее соответствуют условиям существования, — это и будет непрерывный процесс *естественного отбора,* т. е. *приспособления* к жизненным условиям, к чему собственно и сводится то совершенство, та гармония органического мира, для которых тщетно искали естественного объяснения» (т. VII, стр. 575).

Тимирязев рассказывает, как Дарвин в страхе перед возможной предвзятостью даже не позволил себе набросать на бумаге основные черты будущей теории. Только через четыре года, в 1842 году, он сделал первый очерк, набросанный карандашом, а в 1844 году составил подробное изложение своей теории на 230 страницах. В это время Дарвина преследовала мысль, что он умрёт, не изложив миру нового учения. Здоровье Дарвина было настолько плохо, что он в письме к жене подробно указал, кому поручить окончание книги и каким образом её издать. Здоровье так и не вернулось к нему, но Дарвин в течение сорока лет, несмотря на постоянные страдания, продолжал напряжённую научную деятельность. Через 12 лет, в 1856 году, по настоянию Лайеля, Дарвин приступил к окончательному изложению теории, на что хотел потратить ряд лет. Однако весной 1858 года Дарвин получил письмо от Альфреда Уоллеса, где в критических чертах излагалась теория, сходная с теорией Дарвина. Дарвин оказался перед дилеммой. Он не мог воспользоваться сообщением Уоллеса, чтобы поторопиться и успеть опубликовать свою теорию до Уоллеса.

«А, с другой стороны, отказаться от плодов двадцатилетнего колоссального труда, лишить своё будущее произведение всей по праву ему принадлежащей оригинальности, быть нака-

занным за своё слишком строгое отношение к тому, что для него уже двадцать лет было истиной, призванной изменить весь строй человеческой мысли, и что в глазах всех его современников было ересью или безумием, — едва ли какой другой учёный испытывал такую нравственную борьбу, какую выдержал Дарвин в эти тяжёлые для него июньские дни 1858 года» (т. VII, стр. 577).

Однако Лайель и Гукер удостоверили, что мысли Дарвина были им письменно изложены в 1839 году. На заседании Линнеевского общества 1 июля 1858 года они сообщили о теории Дарвина.

После опубликования «Происхождения видов», в 1859 году, Дарвин продолжал развивать это учение, которое стоило ему невероятного по объёму количества исследований и наблюдений.

«Если история науки и знает умственные подвиги, требовавшие, быть может, более глубокого напряжения мысли (Ньютон, Максуэл и т. д.), то она решительно не знает второго примера такого широкого, синтетического охвата несметных категорий фактов, такой всесторонней, исчерпывающей обработки одной плодотворной мысли в её бесчисленных изгибах и последствиях» (т. VII, стр. 579).

Этот анализ психологии и логики творчества — характерная черта работ Тимирязева, посвящённых прошлому науки. Но эти работы становятся подлинной историей естествознания лишь благодаря анализу истоков научных теорий и места, которые они занимают в общем прогрессе знаний. Поэтому с интересующей нас точки зрения нужно коснуться тех страниц Тимирязева, где разъясняются истоки дарвинизма.

Одной из основных предпосылок исторического взгляда на природу для Тимирязева служит, как мы уже видели выше, естественная классификация организмов, которая раскрывает сходство между различными видами растений и животных.

«Первое впечатление, которое естествоиспытатель выносит из наблюдения органических существ, состоит в том, что они вовсе не так разнообразны, не так различны, как это кажется при поверхностном взгляде на природу. Формы уже не являются ему единичными фактами, не имеющими аналогии в других формах; напротив, на каждом шагу он замечает сходство, какую-то родственную связь, то очень близкую, то лишь отдалённую. Распутать эту сложную сеть родства организмов, опре-

делить, насколько возможно, степени этого родства, — вот была первая цель, которую стремилось разрешить естествознание. Результатом этого направления появилась классификация органических существ: все они были собраны в группы, подчинённые одна другой, заключающиеся одна в другой и выражавшие всё более и более близкие степени сходства, как бы более и более тесные степени родства» (т. VII, стр. 75).

Тимирязев показывает, как в результате успехов классификации, накопления числа известных видов и нахождения промежуточных форм органическая природа становилась похожей на исполинскую лестницу существ, «на нижних ступенях которой помещались организмы, представляющие не что иное, как пузырёк, комок оживлённой слизи, на верхних — бесконечно сложные существа, исключительно пользующиеся в общежитии названиями растений и животных. Таким образом, первым намёком на родственную связь, на единство происхождения органических существ было открытие между ними подчинённых групп, сходственных форм, нередко связанных формами переходными» (т. VII, стр. 76)

Второй основой идей развития были успехи сравнительной анатомии. Анатомия животных показала, что органы, различные по своему виду и назначению, состоят из тех же частей, соединённых в том же порядке. Анатомия показала далее, что органы, характерные и необходимые для одной группы организмов, встречаются в зачаточной или же рудиментарной форме и у других организмов. Это прямым образом указало на родственную связь между различными видами.

«Органы эти, очевидно, не имеют значения для организма и являются как бы для поддержания какой-то необходимой аналогии между существами. Подобные аналогии встречаются в природе на каждом шагу» (т. VII, стр. 76—77).

В конце концов развитие сравнительной анатомии привело к понятию единства типа, к представлению о едином прообразе, который в различной степени усложнения проглядывает в разнообразных видах живой природы.

Далее основой эволюционного воззрения на явления жизни были успехи эмбриологии. Сходство, которое нельзя отыскать у взрослых организмов, иногда ясно видно при изучении их зародышей. Задолго до появления теории Дарвина Гёте нашёл у человеческого зародыша межчелюстные косточки, которые дол-

гое время считались одним из отличий животных от человека. В растительном царстве Гофмейстер соединил всё растительное царство в одно целое, найдя общие черты в начальных стадиях развития споровых и семенных растений. Наиболее крупное открытие этого рода было сделано уже после появления теории Дарвина и оказалось её подтверждением. В 1867 году Александр Ковалевский показал сходство между личинками оболочников и позвоночных животных. У морского животного асцидии, которое принадлежит к первым, образуется зачаток хорды и трубчатой нервной системы таким же образом, как это происходит у ланцетника — позвоночного животного.

Тимирязев показал громадное значение палеонтологических открытий для развития и победы эволюционного учения. В этом отношении между палеонтологией и общей биологией существовало взаимодействие. Дарвинизм толкал палеонтологов к новым открытиям, а эти открытия подтверждали и конкретизировали учение о развитии организмов. Мысль о первостепенном значении палеонтологических работ для эволюционной биологии Тимирязев выслушал из уст самого Дарвина во время упомянутой в первой главе личной встречи учёных в Дауне. Речь шла, как было сказано выше, о палеонтологических работах Владимира Ковалевского.

В конце XIX и в начале XX века эволюционная палеонтология сделала такие успехи, что некоторые аргументы Дарвина оказались устаревшими. Тимирязев отмечает, что при выходе первого издания книги Дарвина, он должен был «убеждать геологов в том, что они не должны, не в праве рассчитывать на особенно обильные фактические доказательства, ввиду естественной неполноты палеонтологических памятников» (т. VII, стр. 250).

Сейчас палеонтология накопила такое количество переходных связующих звеньев между видами и даже между классами, что эта аргументация устарела. Данные современной палеонтологии рисуют непрерывный ряд организмов, которые очень мало отличаются друг от друга. В некоторых случаях палеонтологическая летопись оказывается настолько заполненной, что представляется трудным указать, на какой ступени органической эволюции один вид переходит в другой. Палеонтология иногда показывает самые мелкие ступени перехода между двумя близкими формами и доказывает тем самым, что одна из этих форм

произошла от другой. В связи с этим Тимирязев вспоминает анекдот из политической жизни Франции. В своё время карикатурист Шевалье был привлечён к суду за непочтительное изображение Луи Филиппа в виде груши. На суде художник взял лист бумаги и нарисовал последовательно сначала портрет Луи Филиппа, затем его же в несколько изменённом виде и далее ряд последовательных изображений, на одном конце которых был несомненный король, а на другом столь же несомненная груша. Далее карикатурист потребовал от судьи, чтобы тот указал, где именно начинается оскорбление величества в ряде этих последовательных изображений, которые так незаметно переходили одно в другое, что трудно было сказать, где же кончается король и где начинается груша.

Эта аналогия позволяет очень ярко представить непрерывность переходов между двумя различными биологическими формами. Он сравнивает с анекдотическим рисунком французского художника ряд изображений ископаемых форм и придаёт в высшей степени убедительный характер тем доводам, которые современная палеонтология внесла в арсенал дарвинизма.

Тимирязев говорит, что указания Дарвина на неполноту палеонтологической летописи часто сохраняют существенное значение для исторической оценки успехов современной геологии и палеонтологии. «Если она (аргументация Дарвина) не становится излишнею, то получает совершенно иное значение; она только подчёркивает, усиливает важность новейших завоеваний геологии» (т. VII, стр. 250).

Задача истории естествознания состоит не только в том, чтобы найти идейные корни научной теории. Необходимо показать, на какие общие вопросы научного мировоззрения отвечает эта теория.

Тимирязев неоднократно подчёркивал, что дарвинизм ответил на два коренных вопроса: чем объяснить целесообразность организмов и как вывести из одного принципа непрерывность органического мира в целом и дискретность его — существование обособленных систематических групп. Идея естественного отбора дала «ключ для объяснения основного затруднения, перед которым остановились прежние эволюционные теории, — для объяснения, почему этот процесс в общем носит характер прогресса, т. е. совершенствования организмов, в смысле их приспособления к жизненной обстановке. Объяснив эту основную черту всего

организованного, — это соответствие между формой и её отправлением, — Дарвин ещё долго стоял перед другим препятствием, перед той антиномией, которая, как мы сказали, лежит в основе всего строя органического мира, — непрерывностью его в целом и разрозненностью в частностях. Как он сам повествует в своей автобиографии, объяснение оказалось просто, как колумбово яйцо: оно являлось одним из необходимых следствий естественного отбора, т. е. процесса сохранения и накопления полезных признаков» (т. VII, стр. 249).

Тимирязева, прежде всего, интересует первый, наиболее коренной вопрос, который был поставлен и решён Дарвином. Это вопрос о включении биологии в общую систему каузального объяснения мира.

До Дарвина органический мир не входил в цельное научное мировоззрение, так как целесообразность организмов не могла получить рационального объяснения. Тимирязев показывает, как исторически вопрос о причинном объяснении целесообразности организмов становился всё более и более настоятельным. Целесообразность организмов — это один из самых специфических признаков, отделяющих живую природу от мёртвой. В чём заключается, спрашивает Тимирязев, «самая выдающаяся, самая в то же время загадочная и, как всякая загадка, невольно возбуждающая человеческий ум особенность органического мира? В том, что он — *органический*. Этот ответ может показаться слишком простым и очевидным, но мы увидим, что на непонимании, неумышленном или умышленном, этого простого положения основываются главные современные попытки заменить дарвинизм чем-то иным. Организм — значит снабжённый органами, а орган — значит орудие. Орудие предполагает пользование им, а пригодность орудия к использованию указывает на существование как бы известной цели, на умысел, на участие в производстве этого орудия сознательной, разумной воли. Поэтическое творчество человека ответило на эту загадку разгадкой *теологической*, а изобретательность метафизиков заменила её разгадкой *телеологической*. Первая отвечала: создал эти орудия the great Artisan — Великий Мастер, — выражение, нередко встречающееся в старинных английских натуральных теологиях. Вторая разгадка старалась только затемнить эту мысль учением о конечных причинах, этим диковинным созданием схоластики, по которому та пара

фактов, которую мы называем причиной и следствием, может меняться местами и причина становиться в конце своего следствия. Но это учение о конечных причинах или целях, играющих роль причин, приводит в окончательном выводе к тому же, что откровеннее и эстетичнее заявляли теологи, т. е. к выводу, что всякая организация, производящая на нас общее впечатление умысла, не может быть объяснена как последствие естественных причин, но только как осуществление целей, как результат непосредственного вмешательства разумной воли» (т. VII, стр. 216—217).

В естествознании XVIII и первой половины XIX века каузальное объяснение мира остановилось перед органической жизнью и в этой области оставалось место для телеологической и соответственно — теологической точки зрения. Характерно, что Тимирязев, подводя читателя к оценке коренного значения дарвинизма для науки в целом, опирается на историю естествознания и, в частности, на известную книгу Юэля «История индуктивных наук».

В статье «Полувековые итоги дарвинизма» Тимирязев пишет:

«Биология, как последнее слово науки о природе, необходимым образом, через учение о конечных причинах, вводит нас в иную, высшую область — в преддверие теологии. Таков был заключительный вывод „Истории индуктивных наук“ Юэля, в которой лучше всего отразилось современное ей состояние естествознания. Юэль приходит к этому выводу, опираясь на авторитет Канта и Кювье, но он смело мог бы добавить, что иного объяснения не в состоянии был бы предложить ни один из современных ему учёных, как бы отрицательно он ни относился к данному выводу. А книга Юэля появилась (третьим, исправленным изданием) в том самом 1858 году, когда в Лондонском Линнеевском обществе была прочтена краткая записка Дарвина и Уоллеса, заключавшая основание их теории» (т. VII, стр. 217).

Итак, первый вопрос, на который ответил Дарвин, состоял в объяснении целесообразности организмов. Второй вопрос состоит в том, что теория, устанавливающая единство органического мира, должна объяснить не только его непрерывность, но и дискретность. Тимирязев показывает, что для коренного решения поставленной задачи Дарвин должен был объяснить, во-первых, сходство, существующее между различными орга-

низмами, и, во-вторых, дискретность органического мира, наличие отдельных видов и других систематических форм. Без этого не могла быть решена коренная проблема, целесообразность организмов не могла получить рационального, каузального объяснения, не могла возникнуть цельная научная картина органического мира. Нужно было разъяснить, почему «составляющие органический мир существа представляют необъяснимые черты общего сходства, наводящие на мысль об их общем происхождении, а в то же время состоят из отдельных, не связанных между собою групп—*видов*, так что весь органический мир представляется не сплошной картиной с нечувствительно сливающимися в одно целое тонами, а мозаикой из отдельных кусочков, дающих впечатление общей картины лишь под условием не рассматривать их слишком близко» (т. VII, стр. 218).

Наряду с единством природы, которая связывает в непрерывную лестницу весь мир растений и животных, наука установила дискретные звенья этой лестницы.

«Продолжая распределять органические существа в подчинённые группы, наконец достигаем резких граней, различие между которыми очень значительно. Эти грани называются видами. Виды не распадаются на дальнейшие подчинённые группы; они представляют как бы единицы, из которых слагаются все обширные группы. Сходство в некоторых общих, так называемых родовых признаках дозволяет соединять виды в группы, в роды; собственные же характеристические видовые признаки определяют различие между ними. Поясним примером: осёл и лошадь во многом сходны, но во многом и несходны; в силу этого сходства они соединены в один род, в силу этого несходства они составляют два различных вида этого рода. Душистая фиалка и анютины глазки во многом сходны, но во многом и несходны, потому что они составляют два различных вида одного рода. Если окинем взором всю природу, то найдём, что сходство между различными существами в общей сложности не превышает сходства между ослом и лошадью, между душистой фиалкой и анютиными глазками. Итак, в природе нет более сходных между собою, более близких отдельных форм, чем виды одного рода» (т. VII, стр. 80—81).

Учение о развитии должно было установить связь между этими отдельными звеньями органического мира, между видами, и «...вопрос о происхождении органических существ сводится к

специальному, с первого взгляда казалось бы узкому, сухому вопросу о происхождении видов; теперь понятно, почему книга Дарвина, носящая это название, заслуживает внимания не только естествоиспытателя, но и вообще всякого мыслящего человека» (т. VII, стр. 82—83).

В своей работе «Исторический метод в биологии» Тимирязев даёт очень яркую картину тех затруднений, которые дискретность организмов создавала в историческом подготовлении и развитии эволюционной биологии.

«Если все живые существа связаны узами кровного родства, то вся совокупность их должна бы представить одно сплошное непрерывное целое, без промежутков и перерывов, и самая классификация, в смысле подразделения на группы, должна являться делом произвольного, условного проведения границ там, где их действительно не существует, т. е. (как в классификациях искусственных) являться продуктом нашего ума, а не реальным фактом, навязанным извне самою природой. Совокупность органических форм, связанных единством происхождения, должна бы нам представиться чем-то слитным, вроде млечного пути, где невооружённый глаз не различает отдельных светил, а не собранием различаемых глазом и разделённых ясными промежутками отдельных звёзд, группирующихся в созвездия. А, между тем, эти различные и обозначаемые нами различными именами отдельные органические формы, эти собирательные единицы, из которых мы строим все наши системы классификации, всё равно, искусственные или естественные, являются вполне реально, фактически обособленными, замкнутыми в себе, не связанными между собою, как и отдельно видимые звёзды. И, в то же время, группировка их в естественной системе является не произвольной, искусственной, как группировка звёзд в созвездия, а также вполне реальной, основанной на несомненной внутренней связи» (т. VI, стр. 64—65).

Противоречия между единством и дискретностью живой природы разделили естествоиспытателей на два лагеря. Один лагерь состоял из учёных, склонных к синтезу. Они рассматривали органический мир как целое и игнорировали дискретность жизненных форм. Другой лагерь видел частные факты, улавливал различия между видами, но не мог объяснить единства живой природы и игнорировал это единство,

«Разрешить вопрос можно было, только допустив одинаковую реальность фактов обеих категорий, признав их полную равноправность и найдя, в то же время, фактическую почву для их соглашения. Но именно это единственное возможное разрешение и не давалось первым смелым и убеждённым защитникам идеи исторического развития органического мира» (т. VI, стр. 65—66).

Отсюда понятно, что основная проблема, которая стояла перед нарождавшейся исторической биологией, была проблема видов и «все представления об органическом мире, как целом, должны были зависеть от той точки зрения, которую натуралисты принимали по отношению к составляющей это целое единице — виду» (т. VI, стр. 66).

Тимирязев приводит коренной вопрос мировоззрения, вопрос о происхождении и развитии жизни к более узкому и специальному вопросу о происхождении видов. Однако тем самым он поднимает частный вопрос одной отрасли знания до уровня коренного вопроса мировоззрения. В этом и состоит, как мы уже говорили выше, характерный для Тимирязева метод популяризации, перерастающей в исторический анализ излагаемой теории. Тимирязев сам пишет здесь, что дарвинизм должен стать предметом интереса не только учёного, но и всякого мыслящего человека, так как здесь естественнонаучный вопрос поднимается до уровня мировоззрения. Мы ещё раз видим, что основой научной популяризации в работах Тимирязева было представление о науке, как цельном мировоззрении. Выше уже говорилось, что такой подход к научной популяризации и превращал её в творческое историческое исследование корней и выводов научной теории.

В статье «Дарвин, как образец учёного» Тимирязев даёт классическое изложение учения о происхождении видов. Он начинает с единства двух противоположных тенденций: наследственности и изменчивости.

«Похожи ли дети на своих родителей? И да и нет; вообще говоря, похожи, но не безусловно. Это *да* есть заявление одного закона природы — закона *наследственности;* это *нет* есть заявление другого закона природы — закона *изменчивости.* Органические существа могут неизменно передавать свои особенности потомству, но могут также изменяться и передавать свои изменения потомству. Не существует двух организмов,

безусловно между собою сходных, — семена, взятые с одного растения, из одного плода, обнаруживают различия, и эти различия часто передаются потомству» (т. VII, стр. 49—50).

При искусственном отборе человек пользуется сочетанием этих двух свойств — наследственности и изменчивости.

«Изменчивость доставляет ему необходимый материал, наследственность даёт средство закреплять и накоплять этот материал. Для этого он только тщательно в каждом поколении отбирает наиболее соответствующие его целям существа и оставляет их плодиться отдельно. В этом заключается весь несложный приём отбора, несложный по основной мысли, но требующий громадной наблюдательности и навыка для удачного осуществления» (т. VII, стр. 50).

Затем Тимирязев прослеживает дальнейший ход мыслей Дарвина. Существует ли в природе стихийный отбор организмов, наиболее приспособленных к среде, отбор, которому изменчивость также доставляет необходимый материал, а наследственность закрепляет результаты?

«Доказательство существования такого процесса основывается на следующих незыблемых численных данных. Воспроизведение живых существ неизменно связано с их размножением. Всякое растение, если бы оно существовало одно на земле, в самый короткий срок должно было бы завладеть всей доступной ему поверхностью земли. Если бы сохранилось всё потомство одного одуванчика, т. е. ветер разнёс бы все его семена и каждое дало бы начало растению, то десятому поколению было бы тесно на земле. Если бы прорастали все семена одного обыкновенного в наших лесах растения — кукушкиных слёзок, то третье поколение — внуки одного растения — покрыли бы всю землю сплошным ковром. В одной капле воды помещается 30 000 000 тех бактерий, о которых в последнее время приходится слышать так много страшного, и это население удваивается каждые 20 минут. Даже человек, так медленно размножающийся, не представляет исключения; если бы население повсеместно увеличивалось бы, как теперь в Соединённых Штатах, то в 2535 году род человеческий покрыл бы всю землю, сушу и воду сплошной толпой, примыкая плечом к плечу» (т. VII, стр. 51).

Приводя примеры необычайно быстрого размножения животных и растений, Тимирязев яркими красками рисует общую

картину смертельной борьбы в природе. «В этом состязании, в этой *борьбе за существование* решающим обстоятельством является собственное совершенство состязающихся, никакое другое условие немыслимо; значит, результатом этого процесса будет неизбежное сохранение наиболее совершенного, т. е. отбор. Отбор без отбирающего лица, самодействующий, слепой и безжалостный, работающий без устали и перерыва в течение несметных веков, отбирающий одинаково и крупные внешние особенности и самые ничтожные подробности внутреннего строения — под одним только условием, чтобы они были *полезны* для организма; *естественный отбор* — вот причина совершенства органического мира; время и смерть — вот регуляторы его гармонии» (т. VII, стр. 52).

Тимирязев подчёркивает, что эта точка зрения в корне противоречит старому антропоморфному пониманию мира.

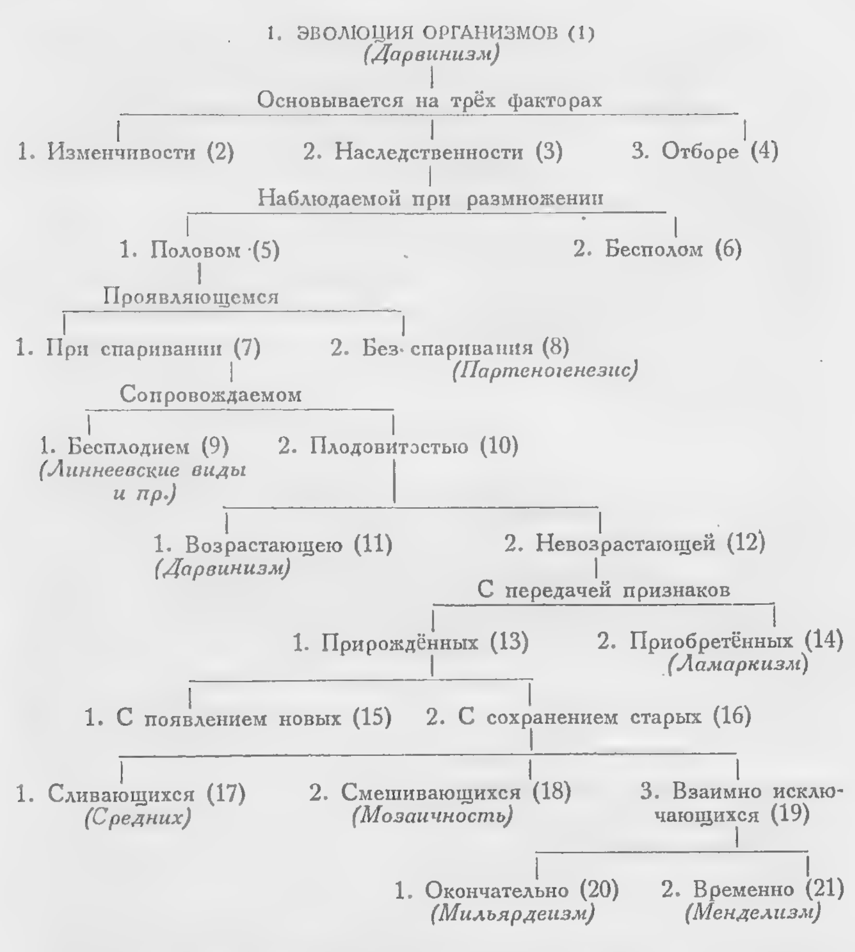
Мы привели эти длинные выдержки для того, чтобы иллюстрировать указанную выше специфическую черту научно-популярных работ Тимирязева. Популяризация, с которой мы только что познакомились, выходит за рамки простого изложения работ другого учёного. Вообще говоря, всякое изложение в известной мере имеет характер интерпретации. Тимирязев интрепретирует Дарвина в наибольшем соответствии с подлинным смыслом дарвинизма, с намерениями его творца, с глубочайшим проникновением в содержание, смысл и стиль творчества самого Дарвина. Сама популярность изложения тесно связана здесь с глубиной понимания излагаемого предмета. Язык популярных работ Тимирязева, посвящённых дарвинизму, абсолютно прозрачен и точен, благодаря тому, что мысль учёного никогда не останавливается на полдороге, а также потому, что Тимирязев не имеет нужды затушёвывать неясные или слабые места внешним изобилием эпитетов и фраз. Смелость и добросовестность Тимирязева, конгениальные смелости и добросовестности Дарвина, заставляют его отбрасывать внешние уловки. Тимирязев далёк от мысли сгладить действительные противоречия, прикрыть флёром фраз нерешённые проблемы, причесать, пригладить и придать законченный остановившийся характер живой развивающейся теории. Но этого мало; Тимирязев не ограничивается простым изложением хода мысли Дарвина. Он показывает исторические истоки теории, он находит всё новые подтверждения, он

конкретизирует теорию Дарвина, иллюстрирует её новыми фактами и наблюдениями и, таким образом, развивает дарвинизм. Научная популяризация в работах Тимирязева перерастает в историю науки. Такой уровень научной популяризации означает творческое отношение к предмету, творческое развитие излагаемой теории, оценку её исторических условий, проникновение в те связи и опосредствования, которые, возможно, были неизвестны творцу излагаемой теории. Необходимым условием такого перерастания изложения дарвинизма в его научно-исторический анализ является конгениальность, связывающая Тимирязева с Дарвином.

Необходимый элемент общей истории естествознания — учёт специфических закономерностей каждой отрасли науки. Тимирязев хорошо понимал, что каждой научной дисциплине, исследующей специфический круг вопросов, свойственны свои специфические проблемы. Он понимал, что так же, как наиболее сложная форма движения не может быть целиком сведена к другой, более простой, так и отдельные отрасли науки должны иметь некоторое специфическое содержание и специфические методы. Поэтому он, в частности, считал правильным позицию Дарвина, который ограничивал проблему происхождения видов рамками общей биологии и не прослеживал физиологическую сторону проблемы.

Вообще требовать от Дарвина, пишет Тимирязев, «чтобы он подробнее изучил факторы изменчивости, значит требовать, чтобы вместо биологической задачи он занялся бесчисленными задачами физиологическими, т. е. всё равно, что требовать от историка, чтобы он бросил историю и занялся психологией» (т. VII, стр. 316).

Вместе с тем Тимирязев дал очень точное и яркое определение круга вопросов, решённых Дарвином, сопоставив в этом отношении дарвинизм с более узкими научными концепциями. В статье «Отбой мендельянцев», написанной в 1912 году, Тимирязев очень наглядно показывает, насколько круг фактов, объяснённых Менделем, уже, чем круг фактов, объяснённых Дарвином, и даёт в высшей степени наглядное доказательство того факта, что менделизм только часть дарвинизма, при этом небольшая его часть. Тимирязев составил таблицу, где показано место закономерностей, открытых Менделем в объяснении органической эволюции (см. стр. 129).



Не только изложение дарвинизма перерастает у Тимирязева в историю естествознания. Это характерно и для полемических статей, написанных в защиту дарвинизма.

Тимирязев вёл упорную борьбу против попыток опровергнуть дарвинизм. Эти попытки возникали всё время. Тимирязев был одним из наиболее последовательных противников антидарвинистских концепций, появлявшихся в конце прошлого века в западноевропейской литературе. Тимирязев выступал и против антидарвинистских тенденций русской естественнонаучной и общественно-философской мысли.

В 1885 году появилась книга Н. Я. Данилевского «Дарвинизм». Она была встречена сочувственно в некоторых кругах русского общества.

Популярный в те времена публицист Страхов приветствовал книгу Данилевского, как величайшее событие в науке, навсегда избавляющее науку от пагубных идей естественного отбора и борьбы за существование. Данилевский писал, что естественный отбор не существовал, не существует и не может существовать. Этот тезис Страхов называл наиболее важным открытием Данилевского. Тимирязев, как обычно, совершает обстоятельный исторический экскурс, с тем чтобы доказать, насколько не оригинальны доводы Данилевского, насколько Данилевский повторяет старых критиков Дарвина. Далее Тимирязев переходит к собственно биологическим аргументам своего оппонента.

По мнению Данилевского, естественный отбор не может иметь места, так как в результате скрещивания индивидуальные изменения будут исчезать. Как только появится особенная единичная форма, говорит Данилевский, она будет скрещиваться с другими неизменившимися формами и у последних поколений индивидуальные изменения будут последовательно исчезать.

В ответ Тимирязев развёртывает целый ряд ботанических и общебиологических построений, которые показывают действительное соотношение между наследственностью и скрещиванием. Далее он вспоминает происхождение этого аргумента и останавливается на взглядах Дженкинса.

Флиминг Дженкинс в 1867 году писал, что всякое резкое отклонение от нормы, возникшее у какого-либо организма, имеет мало шансов сохраниться, так как в последующих поколениях оно неизбежно сглаживается. По мнению Дженкинса, если один из родителей обладает каким-либо признаком в степени равной n, то у детей будет $\frac{n}{2}$, у внуков $\frac{n}{4}$ и т. д. Тимирязев опровергает этот взгляд во всеоружии своей энциклопедической естественнонаучной подготовки.

«Уже физик, — писал Тимирязев, — не заключил бы, что фунт жидкости при 10° и фунт жидкости при 20° должны дать 2 фунта при 15°, а знал бы, что ещё надо считаться *с видовой (специфической* на всех европейских языках), т. е. удельной теплотой жидкостей. А химик — тот знал бы, что, сливая синюю и жёлтую жидкость, не всегда получишь зелёную жидкость, а порою даже красный осадок. Во сколько же раз сложнее вопрос о слиянии двух организаций, так смело и победоносно разрешённый Дженкинсом» (т. VII, стр. 233).

Возражения Дженкинса повторялись неоднократно в антидарвинистской литературе. Их-то и повторил Данилевский. Отвечая Данилевскому, Тимирязев говорит, что при суммировании действия таких сложных причин, как борющаяся в детях родственная организация, нельзя ожидать, что в результате получится простая средняя. Он указал, что при одном шестипалом родителе у детей бывает пять или шесть пальцев на руке, но никогда не бывает пять с половиной. Он указал далее на знаменитый нос Бурбонов, который сохранился у герцога Немурского, в жилах которого текла всего $^1/_{128}$ крови основателя бурбонской династии Генриха IV. Однако наиболее существенным опровержением мысли Дженкинса была работа Менделя.

Мендель открыл законы наследования признаков родителей при скрещивании. Он указал, что признаки при скрещивании не сливаются и, таким образом, резкие изменения могут служить таким же материалом для естественного отбора, каким и менее заметные, небольшие отклонения от нормы. Таким образом, в оценке исторической роли учения Менделя Тимирязев открывает основное: что менделизм является существенным доказательством дарвинизма и заполняет некоторый пробел в разработке учения о происхождении видов.

Вернёмся, однако, к аргументам Данилевского. Он утверждал далее, что изменения организмов будут полезны для вида лишь при полном развитии, а первоначально они будут скорее вредны, и что поэтому мелкие вариации не могут играть существенной роли в органической эволюции.

«Хорошим ответом на этот вопрос, — пишет Данилевский, — может служить остроумное объяснение одним опытным кавалеристом причины, по которой в нашу кавалерию набирают преимущественно малороссиян. У хохлов, сказал он, нет лошадей, а только волы, и дома они верхом не ездят; мы можем поэтому прямо начинать их учить ездить по-кавалерийски; русских же должны прежде разучить ездить по-мужицки. Конечно, в том периоде своего обучения, когда великорусские новобранцы разучились ездить по-своему, по-старому, и не научились еще ездить по-новому, они будут ездить всего хуже, и если бы оставить их в этом положении, они стали бы никуда не годными ездоками и беспрестанно падали бы с лошадей» (т. VII, стр. 285).

Тимирязев со своим блестящим полемическим дарованием принимает бой на почве этой несколько неожиданной аналогии.

«Не осмеливаясь, — пишет он, — оспаривать авторитета опытного и к тому же остроумного кавалериста, я только позволяю себе выставить ряд сомнений. Слыхал я, например, что казаки или черкесы потому именно и хорошие наездники, что с детства привыкают к лошади; слыхал я также, что во флот предпочитают брать береговых жителей, а не горцев или степняков; эти два свидетельства, я полагаю, уравновешивают свидетельство опытного и остроумного кавалериста, и во всяком случае не подлежит сомнению, что если б кавалериста создавал естественный отбор, то его выбор остановился бы скорее на привыкшем сидеть на лошади великороссе, чем на хохле, никогда на ней не сидевшем» (т. VII, стр. 285).

Данилевский приводит и другие столь же не убедительные аналогии, которые должны свидетельствовать о вредности небольших изменений в борьбе за существование. Вторая, также кавалерийская, аллегория, приводимая Данилевским, состоит в том, что при перестройке манежа в казарму бывает момент, когда здание не может служить ни в качестве казармы, ни в качестве манежа.

«Одним словом, — говорит Тимирязев, — рассуждение вертится на тему, что ворона, превращаясь в паву, на перепутье будет ни павой, ни вороной, т. е. таким существом, которое ни на что не годно и, конечно, не может сделаться избранником в борьбе за существование» (т. VII, стр. 285).

Однако Тимирязев показывает не только слабость этих доводов, но, отталкиваясь от них, он приходит к интересной в теоретическом отношении исторической оценке различных элементов теории Дарвина, в частности, учения о расхождении признаков. Все примеры и аллегории, говорит Тимирязев, доказывают, что Данилевский не понимает мысли Дарвина. Эта мысль состоит в том, что переход совершается обычно от какой-то средней формы, которая исчезла, оставив, быть может, след в геологической летописи земли, и уступила место обособившимся видам. «То-есть, говоря иносказательно, и пава и ворона произошли от дальнего предка, который был именно ни павой, ни вороной, а в силу этого обстоятельства и должен был уступить своё место каждой из них, как более совершенной, в

смысле специального приспособления к условиям существования. Это — так называемое начало расхождения признаков, так талантливо развитое Дарвином и обыкновенно не оцениваемое его противниками» (т. VII, стр. 286).

Нужно сказать, что Тимирязеву в большей степени, чем кому-либо другому, принадлежит заслуга в выяснении единства между учением о расхождении признаков и другими сторонами дарвинизма.

Одним из аргументов Данилевского было утверждение, будто в борьбе за существование имеет значение не только польза известного качества, но и число существ, обладающих этим качеством. «Дарвин как бы упускает из виду, — говорит Данилевский, — что в борьбе за существование, как и в борьбе между двумя армиями, победу решает не одно превосходство технического обучения, вооружения и храбрость во втором, но в обоих случаях тоже и превосходство численности» (т. VII, стр. 286—287).

Эта мысль Данилевского служит для Тимирязева поводом уточнить дарвиновскую концепцию борьбы за существование. Борьба за существование складывается из прямой борьбы с противниками, борьбы с условиями, неблагоприятными для жизни организма, и, наконец, из конкуренции между организмами, которая связана с несоответствием между безграничным размножением живых существ и ограниченностью территории. Борьба с условиями и соревнование между организмами играют бо́льшую роль для естественного отбора, чем непосредственная борьба между организмами. Тимирязев разъясняет, что для этих двух наиболее важных элементов борьбы за существование численное превосходство не играет никакой роли. Здесь опять критика переходит в положительное изложение и развитие теории.

В полемике с Данилевским Тимирязев возвращается к коренному вопросу, решённому Дарвином. Для того чтобы показать всемирно-историческое значение дарвинизма, Тимирязев формулирует основные затруднения XVIII века при построении целостного каузального объяснения природы.

Когда Руссо сомневался в возможности целостного механического мировоззрения, он, по выражению Тимирязева, бросал науке своего времени двойной вызов: во-первых, доказать неиз-

менность количества движения в природе, а во-вторых, объяснить целесообразность органических форм.

«В своё время, — пишет Тимирязев, — логика Руссо была неотразима. На все попытки объяснить совершенство органических существ случаем он отвечал: „Если мне придут сказать, что случайно рассыпавшийся типографский шрифт расположился в Энеиду, я шага не сделаю, чтобы проверить эту ложь"» (т. VII, стр. 309).

Невозможность чисто механического объяснения целесообразности организма оставила место для телеологии. Цель, которую схоластика выдвинула в качестве «конечной причины» — causa finalis, или слепой случай — такова была дилемма, неизбежно возникавшая перед исследователем, когда он пытался объяснить развитие органического мира.

«Ни то, ни другое не могло, конечно, удовлетворить умов, на других отраслях изучения природы уже привыкших к строго логическому сцеплению причины и следствия; отсюда известная раздражительность, нередкая у натуралистов конца прошлого и начала нынешнего века, их выходки против телеологии и, в то же время, сознание своего бессилия от неё освободиться» (т. VII, стр. 310).

Таким образом, дарвинизм был развитием каузального объяснения мироздания, далеко выходившим за рамки ограниченного механического мировоззрения. Дарвин, по выражению Тимирязева, беспредельно расширил «круг действительных причин, тех causae efficientes, результатом которых является организация. Если в условиях существования индивидуального организма, с момента его зачатия до момента смерти, нельзя видеть достаточных причин для объяснения его формы, его совершенства, то эти причины должно искать в его историческом прошлом. А для этого, прежде всего, должно доказать, что жизнь не только неделимого, но и отдельных форм не может быть выхвачена произвольно из целого, из жизни всего органического мира. Каждая органическая форма есть результат воздействия на неё не только современных ей условий, но и всех неисчислимых условий, действовавших на несметные ряды форм, из которых она произошла. Пока организмы не имели истории, круг causae efficientes был ограничен, их можно было искать только в настоящем, и этого было недостаточно, — с допущением

причин исторических этот круг разросся безгранично» (т. VII, стр. 310—311).

В учении Дарвина «причина, вместо того, чтобы следовать за своим следствием, стала ему предшествовать, т. е. вернулась на указанное ей логикой место, из схоластической causa finalis стала механической causa efficiens — vera causa.

Таким образом, дарвинизм дал в первый раз механическое объяснение совершенства, целесообразности организмов, разумея под *механическим* объяснением обыкновенное *каузальное*, в отличие от *телеологического*, как это, кажется, принимает и Кант» (т. VII, стр. 311—312).

Тимирязев мог с большой ясностью и глубиной изложить основные идеи Дарвина благодаря тому, что он с большой глубиной и ясностью понимал единство случайного и закономерного и значение этих категорий для естествознания и техники.

В полемике с Данилевским Тимирязев встретился со следующим возражением против дарвинизма. Данилевский писал, что материал, которым пользуется концепция естественного отбора, — случайный, а поэтому и весь отбор, построенный на случайных элементах, остаётся случайностью. Отвечая Данилевскому, Тимирязев даёт следующее чрезвычайно интересное изложение проблемы случайности и закономерности.

«Когда сельский хозяин в своей сортировке отделяет одни семена от других, пользуется ли он определённым механизмом или только игрой случайностей? Когда химик отделяет на фильтре твёрдый осадок от жидкости, пользуется он механизмом или случайным явлением? Конечно, и да и нет. Каждый из этих процессов является и определённым механизмом, и хаосом случайностей, смотря по тому, с какой точки зрения мы себе представим явление. Проследите, что происходит с каждым мелким зёрнышком в сортировке, какой путь оно опишет, пока дойдёт до отверстия в сетке, сколько раз проскользнёт мимо, а может быть, так и ухитрится уйти, спрятавшись за крупными. Или эта частица раствора, которая должна пройти через фильтр и упорно засела в осадке, не доказывает ли она, что вся операция фильтрования основана на случайности? Но попытайтесь убедить химика, что все его анализы основаны на случае, и он, конечно, только встретит смехом такое философское возражение. Или ещё лучше убедите человека, садящегося в поезд Николаевской железной дороги, с расчётом быть

завтра в Петербурге, — убедите его, что эта уверенность основана на целом хаосе нелепейших случайностей. А между тем с философской точки зрения это верно. Какая сила движет паровоз? Упругость пара. Но физика нас учит, что это только результат несметных случайных ударов несметного числа частиц, носящихся по всем направлениям, сталкивающихся и отскакивающих и т. д. Но это далеко не всё. Есть ещё другой хаос случайных явлений, который называют трением. Вооружимся микроскопом, даже не апохроматом, а идеальным микроскопом, который показал бы нам, что творится с частицами железа там, где колесо локомотива прильнуло к рельсу. Вон одна частица зацепилась за другую, как зубец шестерни, а рядом две, может быть, так прильнули, что их не разорвать, вон третья оторвалась от колеса, а вон четвёртая — от рельса, а пятая, быть может, соединилась с кислородом и, накалившись, улетела. Это ли не хаос? И однако из этих двух хаосов, — а сколько бы их ещё набралось, если бы посчитать! — слагается, может быть, и тривиальный, но вполне определённый результат, что завтра я буду в Петербурге» (т. VII, стр. 315—316).

Интерес к прошлому науки сочетался в мировоззрении Тимирязева с самой горячей и страстной ненавистью к реакционным тенденциям, тянущим науку назад. Старые научные воззрения, старые книги, архаичный научный язык, реликвии исторического прошлого науки вплоть до складок мантии канцлера Кэмбриджского университета, который описан им в отчёте о юбилейных дарвиновских торжествах 1909 года,—всё это вызывало у Тимирязева глубокое сочувствие, понимание и даже, пожалуй, благоговение в тех случаях, когда реликвии прошлого были символом исторической преемственности научной мысли. Но совсем иначе Тимирязев относился к архаическим элементам науки, если их поднимали, как знамя реакции, как знамя возврата науки вспять.

В своё время Дарвин сделал вызов своим возможным противникам; указать хотя бы на один орган, приспособленный не для пользы организма, а для пользы других существ. Данилевский подхватывает этот вызов и говорит о гремящем аппарате гремучей змеи, как о примере приспособления, служащего не для организма, а для его врага. Впрочем, и сам Дарвин упоминал о гремушках змеи. Данилевский приводит объяснение

Дюмериля, где говорится, что все животные приходят в ужас, услышав гремучую змею, останавливаются и цепенеют и что это относится ко всем животным, кроме оленя и свиней. Тимирязев легко обнаруживает действительный смысл этого объяснения. Очевидно, животные, в том числе жертвы, «ведь не оленями же питаются змеи», говорит Тимирязев, приходят от от этого шума в оцепенение и это помогает змее расправляться с ними. Однако Данилевский делает обратный вывод. Он считает, что гремучий аппарат змеи вреден для неё и приносит пользу её жертвам. Далее Данилевский пишет:

«В обширном лексиконе естественных наук мы читаем: *Дознано, что они* (т. е. гремучие змеи) *дают услышать звук своих гремушек за несколько минут до отмщения своему врагу*» (т. VII, стр. 303—304).

Архаический язык, цитаты, которые привёл Данилевский, соответствуют здесь устаревшему характеру его воззрений. «Для привычного слуха, — пишет Тимирязев, — так же ясно, что самый слог этой цитаты отзывается чем-то „рококо". Современные натуралисты так не пишут; их змеи разучились „мстить врагам". Справляемся, из какого источника взято это свидетельство; оказывается, что словарь этот издан профессорами du Jardin du Roi. Так назывался до 1794 года теперший Muséum d'Histoire Naturelle, или Jardin des Plantes. Значит, Данилевский в конце концов побивает Дарвина ссылкой на один из тех устарелых источников, над которыми Дарвин в этом месте именно и подсмеивается. Всё равно, как если б я возражал Пастеру, что самозарождение организмов всё же существует, потому что в XVII веке ван-Гельмонт из муки приготовлял живых мышей. Ссылка на не имеющую смысла фразу, выхваченную из анонимной статейки затхлого словаря, — и это называется научная критика!» (т. VII, стр. 304).

Перейдём к другим страницам научной полемики прошлого века. В восьмидесятых годах на защиту Данилевского выступил Страхов. В ноябрьской и декабрьской книжках «Русского вестника» за 1887 год появилась статья Страхова «Всегдашняя ошибка дарвинистов». Эта статья пестрит резкими выпадами против Дарвина, дарвинистов и в особенности против Тимирязева, которого русские антидарвинисты считали наиболее последовательным учеником Дарвина.

Страхов объяснял эволюционные воззрения естествоиспытателей их фанатической приверженностью к Дарвину.

«Нравы учёных людей, — писал Страхов, — мне давно знакомы и из книг *и из практики*. Только религиозные фанатики превосходят их в закоснелом предубеждении и отвращении ко всему, что противоречит их мнениям» (см. т. VII, стр. 335).

Отвечая Страхову, Тимирязев даёт блестящий образец научного памфлета. Он признаёт, что тип учёного имеет свои отрицательные и даже смешные стороны. «Но, в свою очередь, — пишет Тимирязев, — я думаю, а г. Страхов, может быть, даже знает „и из практики", что есть тип ещё более смешной: это — тип неудавшегося учёного, тип человека, от науки отставшего, к другому делу не приставшего, сохранившего какой-то остаток горечи по отношению к этой не давшейся ему науке, убеждённого, что она остановилась, когда он забросил свои книжки, и пытающегося уверить себя и других, что наука двигается не трудами учёных, а схоластическою диалектикой или внезапным осенением людей от науки свободных» (т. VII, стр. 335).

Полемика Тимирязева со Страховым может служить классическим образцом защиты научного мировоззрения. Для статей Тимирязева, направленных против Страхова, характерно умение до конца распутывать туманные, основанные на неточных терминах, хитросплетения оппонента, где какая-то специфическая серая мгла неопределённых и неясных построений скрывает фактические и логические ошибки антидарвиниста.

Страхов опровергает мысль Тимирязева о неизбежности естественного отбора. Он объявляет лишь *возможными* три основные предпосылки естественного отбора, которые называет Тимирязев: изменчивость существ, наследственность признаков, геометрическую прогрессию размножения. Страхов говорит, что все эти обстоятельства могут иметь место, а могут и не иметь места, что они являются лишь возможными, а не действительными. Отсюда Страхов делает неожиданный вывод, что естественный отбор, который основан на этих возможностях, становится возможностью в кубе, т. е. невероятен.

«Этот подбор, — писал Страхов, — таким образом, вовсе не есть факт, с логическою необходимостью вытекающий из других несомненных фактов, а есть только возможность, выводимая из других возможностей, и, следовательно, тем более шат-

кая, чем больше нужно предполагать этих возможностей. Ошибка дарвинистов заключается поэтому в том, что они возможность принимают за действительность» (т. VII, стр. 338—339).

Тимирязев, прежде всего, показывает, что построения Страхова основаны на неточном понимании термина «возможность». Тимирязев приводит простой пример: наука объясняет происхождение воды в Волге осадками, просачиванием воды сквозь почву, образованием речек из источников, рек из речек и т. д. Если применить здесь логическое построение Страхова, то дождь в каждом данном пункте может падать, а может и не падать, вода может просачиваться, а может и не просачиваться, например, испаряться, вода может собираться в речке, а может и не собираться, образуя болото и т. д., и, следовательно, наличие воды в Волге, основанное на всех этих возможностях, становится уже совсем невероятным фактом.

Тимирязев разъясняет ошибочность этого построения. То обстоятельство, — говорит он, — что дождь может итти или не итти в данном пункте и в данный момент, ни в каком случае не колеблет того обстоятельства, что во всём бассейне Волги выпадение осадков не только возможно, но и необходимо. Таким же образом, просачивание воды сквозь почву является возможным в каждом пункте, но неизбежным и необходимым для всего Волжского бассейна. И поэтому построение, которое основано не на частном случае выпадения дождя, просачивания воды и т. д., а на неизбежном характере этих явлений во всём Волжском бассейне, является уже не только возможным, но действительным. Таким же образом, наследственность, изменчивость и геометрическая прогрессия в размножении могут быть возможны в каждом отдельном случае, но они являются действительными для органического мира в целом и даже для каждого вида.

Для критических работ Тимирязева характерно, что он как бы рассеивает тот серый туман, ассоциация с которым неизбежно возникает в сознании, когда читаешь сочинения антидарвинистов. Его мысли подобны солнечному лучу, который разгоняет тусклые испарения. Впрочем, этот образ, заимствованный нами у И. П. Павлова, постоянно сопутствует чтению работ Тимирязева. Ясность мысли — и это, пожалуй, наиболее

характерная особенность стиля самого научного творчества Тимирязева и его литературного стиля.

Разобрав приведённые выше построения Страхова, Тимирязев наносит противнику поистине убийственный удар, оценивая по заслугам ту тягучую навязчивость, которая характерна для антидарвинистских статей Страхова. Страхов так же часто повторял свой довод о возможности и, следовательно, иллюзорности естественного отбора, как в начале своей статьи нанизывал личные выпады против Тимирязева.

Это многократное повторение, говорит Тимирязев, противоречит требованиям изящного вкуса. «Но я боюсь, — продолжает он, — что я сказал наивность. У г. Страхова тут мог быть тонкий расчёт. Весь смысл этой главы в том и заключался, чтобы этими повторениями, однообразными, как дробь барабанящего по крыше осеннего дождя, усыпить, загипнотизировать читателя и в этом состоянии внушить ему безотчётное отвращение к дарвинизму, сделать так, чтобы от этого дарвинизма у него остался как будто неопределённый дурной вкус во рту, какое-то смутное представление, что это не наука, а какое-то придуманное метафизическое построение, с которым и церемониться-то нечего. Как весь смысл двух введений заключался в том, чтобы во что бы то ни стало, хотя бы в ущерб истине, пробудить в читателях антипатию к моей личности, так и здесь нужно было не убедить или разубедить его в чём-нибудь, а только прочно заронить в него безотчётное предубеждение против дарвинизма и уже на этой благодарной почве приступить к настоящему делу, т. е. к доказательству, что дарвинизм противоречит природе» (т. VII, стр. 343).

Далее, и это также характерно для Тимирязева, он переходит от полемического разоблачения доводов противника к серьёзной и оригинальной трактовке предмета по существу. Приведённые выше аргументы Страхова дают повод Тимирязеву ещё раз высказаться по такому коренному вопросу мировоззрения, как отношение между случайным и необходимым в неорганическом и органическом мире. Он видит специфику этих различных форм движения, но в то же время видит и общую закономерность, которая господствует в неорганическом мире, в биологических явлениях, в человеческой психологии и истории людей. Найти эту закономерность, которая пробивает себе

дорогу через массу случайных фактов, — в этом и состоит задача науки.

«Астроном, — пишет Тимирязев, — видит случайные явления, встречающиеся на поверхности солнца, но это не мешает ему изумляться попрежнему стройности целого, видеть в солнце центральное светило, управляющее движениями планет, разливающее вокруг себя свет и жизнь. Историк сознаёт, что историю делают люди, с их страстями, ошибками, предрассудками, и это, однако, не мешает ему видеть, что из борющихся случайных единичных стремлений слагается величественный процесс исторического прогресса. Точно так же, если биолог доказывает, что процесс органического развития, располагая таким же случайным материалом, приводит его к такому же изумительному результату, как и прогресс исторический, то я не вижу повода кричать, что от этой мысли должны „переворачиваться внутренности"» (т. VII, стр. 348).

Если случайный характер отдельных явлений не мешает находить закономерности в фактах астрономии, с одной стороны, и в исторических явлениях — с другой, то в биологии, которая является средним звеном между этими полюсами, также законна теория, примиряющая понятия о случайности и необходимости, видящая закономерную связь явлений в хаосе случайностей.

Мы нарисовали некоторыми беглыми штрихами характерные черты Тимирязева, как историка науки, на материале его статей о дарвинизме. В заключение хочется отметить ещё одну черту. Для работ Тимирязева, посвящённых истории науки, характерна глубокая объективность и враждебное отношение к националистическому искажению действительности. В предисловии к пятому изданию книги «Дарвин и его учение» Тимирязев говорит о немецком антидарвинизме начала девятисотых годов.

«Я думаю, — пишет он, — что читатель, получив ясное представление об учении, которое и в настоящее время, как и полвека тому назад, даёт единственное целостное представление об эволюции органического мира и о сделанных против этого учения основных возражениях, сумеет сам разобраться и в только что упомянутых новейших немецких на него нападках. В этом походе против дарвинизма я вижу, с одной стороны, реакционный возврат к немецкой метафизике начала прошлого

века, а с другой—проявление той узкой националистической борьбы, которую ведёт не на одной только политической почве германская раса против опередившей её англо-саксонской» (т. VII, стр. 26).

Связь националистического антидарвинизма с германским империализмом подчёркивается Тимирязевым и в другом месте. В предисловии к шестому изданию той же книги он пишет:

«Националистический характер немецкого антидарвинизма проглядывает даже в языке; так, один из перечисленных авторов (Вагнер) озаглавил своё произведение излюбленным националистами выражением „Das neue Kurs“ Новый курс — подразумевается Вильгельмовский» (т. VII, стр. 30).





ГЛАВА ЧЕТВЁРТАЯ

СОЛНЦЕ, ЖИЗНЬ И ХЛОРОФИЛЛ

НАУЧНАЯ деятельность у выдающихся учёных начинается по-разному. Одни начинают с проблем узкого значения, с относительно мелких вопросов и, постепенно нанизывая факты и переходя ко всё более и более широким обобщениям, в конце концов создают научные теории широкого охвата, делающие эпоху в развитии науки. Таков, пожалуй, обычный путь постепенного утверждения научной индивидуальности, путь постепенного восхождения ко всё более и более обширным и глубоким, но зато ко всё более и более трудным проблемам. Но есть и другой путь. Молодой учёный, чувствуя в себе большой запас, сил, рвущихся наружу, сразу же берётся за какую-либо из основных проблем и тем определяет направление своей научной работы на большой промежуток времени, иногда на всю жизнь. Этим путём и пошёл К. А. Тимирязев. Им руководила не только стихийная логика экспериментально найденных фактов. Им руководила сознательная, вытекавшая из всей жизни и всего мировоззрения мысль о необходимости проникнуть вглубь наиболее специфических явлений жизни во всеоружии физико-химического эксперимента. Традиции шестидесятых годов, принципы естественнонаучного материализма, борьба за дарвинизм и стремление распространить каузальное объяснение жизни на физиологические процессы, — всё это толкало Тимирязева к его открытиям. Борец против витализма стал экспериментатором-физиологом, причём основная цель многолетних экспериментальных трудов была поставлена в самом начале во всей своей широте. Работы Тимирязева представляют с этой стороны первостепенный интерес для логики научного творчества, для истории научной мысли.

В самой первой своей работе* он поставил перед собой задачу возможно глубже проникнуть в энергетику важнейшего жизненного явления — усвоения углерода зелёными частями растений под влиянием солнечных лучей. Он писал в этой статье: «*Изучить химические и физические условия этого явления, определить составные части солнечного луча, участвующие посредственно или непосредственно в этом процессе, проследить их участь в растении до их уничтожения, т. е. до их превращения во внутреннюю работу, определить соотношение между действующей силой и произведённой работой — вот та светлая, хотя, может быть, отдалённая задача, к достижению которой должны быть дружно направлены все силы физиологов*» (т. II, стр. 13).

Но, так как Тимирязев очень скоро убедился, что среди физиологов его времени по отношению к этому вопросу наблюдался величайший разброд и не могло быть и речи о дружном направлении всех их сил на решение этого первостепенной важности вопроса, то он решился сам взяться за выполнение этой задачи. На это ушла почти вся жизнь, — но зато и сделано было большое дело.

Много лет спустя, в 1903 году, в своей знаменитой Крунианской лекции, прочитанной в Лондонском королевском обществе перед аудиторией, в состав которой входили самые известные учёные того времени, Тимирязев не без тонкой иронии над тем упорством, с каким он в течение всей своей жизни придерживался раз избранного направления своих научных интересов, так характеризовал свои многолетние усилия: «Когда Гулливер в первый раз осматривал академию в Лагадо, ему прежде всего бросился в глаза человек *сухопарого вида*, сидевший уставив глаза на огурец, запаянный в стеклянном сосуде. На вопрос Гулливера диковинный человек пояснил ему, что вот уже восемь лет, как он погружён в созерцание этого предмета в надежде разрешить задачу улавливания солнечных лучей и их дальнейшего применения.

Для первого знакомства я должен откровенно признаться, что перед вами именно такой чудак. Более тридцати пяти лет провёл я, уставившись если не на зелёный огурец, закупоренный в

---

* Прибор для исследования воздушного питания листьев. «Труды I Съезда русских естествоиспытателей и врачей», СПБ, 1867—1868, Отдел ботаники, стр. 74.

стеклянную посудину, то на нечто вполне равнозначащее—на зелёный лист в стеклянной трубке, ломая себе голову над разрешением вопроса о запасании *впрок* солнечных лучей» (т. I, стр. 391—392).

Что же заставило Тимирязева так упорно работать всё в одном, с самого начала его деятельности избранном направлении? Он сам неоднократно давал ответ на этот вопрос: его интерес к изучению процесса усвоения углерода растением обусловливался огромной важностью этого процесса, его мировой, или, как он говорил, космической, ролью. В этом процессе создаётся всё то органическое вещество, которое в виде крахмала и других углеводов, а также жиров и белковых веществ является единственным источником жизни для человека и всех животных и, следовательно, обусловливает собою самую возможность их существования. Без усвоения углерода растениями на земле была бы невозможна жизнь — одного этого соображения достаточно, чтобы показать огромное значение вопроса, которому посвятил свои силы Тимирязев.

Но образованием органического вещества при усвоении растениями углерода не исчерпывается еще значение этого процесса в общей экономии природы. Тимирязева в этом процессе интересовало не столько происходящие при этом чисто химические изменения, которым подвергаются исходные неорганические вещества — углекислый газ и вода — при их превращении в крайне сложные органические вещества, составляющие тело животных и растений. Он, конечно, не отрицал важности изучения этих химических процессов, но его больше интересовала другая, энергетическая сторона процесса усвоения углерода растением, именно участие света в этом процессе.

В этом вопросе Тимирязев исходил из установленного в середине прошлого столетия закона сохранения энергии. Гениальные работы творцов этого закона произвели огромное впечатление на молодого учёного, и он решился — первый из ботаников-физиологов того времени — последовательно применить этот закон для выяснения энергетической стороны важнейшего жизненного процесса, совершающегося в растениях. До установления закона сохранения энергии участие света в процессе разложения растениями углекислого газа вообще было непонятно, а потому возникло и долгое время держалось в ботанике учение, что свет действует на зелёное растение, как своего

рода раздражитель, под влиянием которого и начинается этот химический процесс.

Основные выводы из закона сохранения энергии в применении к фотосинтезу были сделаны уже самими творцами этого закона. Роберт Майер еще в 1845 году несколько витиеватым языком того времени писал в своём основном труде: «Природа, повидимому, поставила себе целью уловить налету изливающийся на землю свет и, обратив эту подвижнейшую из всех сил в неподвижную форму, в таком виде сохранить её. Для достижения этой цели она облекла земную кору организмами, которые в течение жизни поглощают солнечный свет и на счёт этой силы образуют непрерывно накопляющийся запас химического напряжения. Эти организмы — *растения*. Растительный мир представляет склад, в котором лучи солнца задерживаются и запасаются для дальнейшего полезного употребления» (цитируем по Тимирязеву, т. I, стр.277).

Гельмгольтц в своей книге «Взаимодействие сил природы», вышедшей в 1854 году, писал уже значительно более осторожно: «Таким образом, одновременно с исчезновением солнечного света в растении наблюдается появление и накопление горючего вещества, и мы вправе считать очень вероятным, что первое является причиной второго. Но, во всяком случае, я должен оговориться, что мы не обладаем никакими опытами, из которых можно было бы с достоверностью заключить, точно ли живая сила изчезающих солнечных лучей соответствует накопляющемуся запасу химических сил, а пока таких опытов еще не существует, мы не можем признать указанное соотношение за несомненную истину».

Тимирязев и поставил себе задачей провести эти опыты, которыми было бы неопровержимо доказано, что источником накопленной растением энергии, которая может быть вновь освобождена путём сжигания растительной массы, действительно является солнечный свет, точнее — энергия солнечного света. Эти опыты потребовали с его стороны огромной настойчивости, очень высокого экспериментального искусства, глубокого изучения физики, в особенности учения о лучистой энергии, и, наконец, выдающегося критического и полемического таланта. Последнее было существенно потому, что, прокладывая путь для новых более совершенных воззрений на энергетику процессов, происходящих в растении под влиянием

солнечного света, Тимирязеву пришлось вступить в ожесточённую борьбу со старыми воззрениями, которых придерживались многие выдающиеся ботаники-физиологи того времени.

Для решения вопроса, в чём именно состоит действие света на процесс усвоения углекислоты, Тимирязев сравнивал действие на него отдельных спектральных участков. Как известно, различные спектральные участки в солнечном свете несут с собой различное количество энергии. В пределах видимого спектра оно является наибольшим в красных лучах, заметно снижается в жёлтых и оказывается наименьшим в лучах сине-фиолетовых. С этим распределением энергии далеко не совпадает действие света на человеческий глаз: ощущение наибольшей яркости дают жёлтые лучи, расположенные в середине спектра, а к концам его, в сторону как красных, так и сине-фиолетовых лучей, это ощущение яркости заметно ослабевает.

Тимирязев, прежде всего, решился путём точных экспериментов установить, с чем совпадает максимум действия спектральных участков на разложение углекислоты растением, с максимумом приносимой ими энергии или с максимумом субъективного ощущения яркости. Эту свою задачу Тимирязев следующим образом обрисовал в своей упомянутой уже нами Крунианской лекции: «Когда я приступил к своей задаче, ходячее представление об этом фотохимическом процессе, совершающемся в зелёном листе, сводилось к убеждению, что действие различных лучей света должно быть в зависимости от их относительной *яркости*... С теоретической точки зрения мне представлялось крайне невероятным, чтобы такой, по существу, *эндотермический* и, следовательно, зависящий от энергии действующих лучей химический процесс мог находиться в каком-нибудь отношении с чисто физиологическим свойством лучей, не имеющим, помимо органа зрения, никакого объективного существования» (т. I, стр. 393—394).

И вот Тимирязев, прежде всего, направляет свои усилия на то, чтобы опровергнуть эту, стоявшую поперёк его дороги, субъективную теорию значения яркости света для ассимиляции углерода растением. Здесь ему пришлось вступить в борьбу, с одной стороны, со считавшимися в то время классическими опытами английского физика Дрэпера, а с другой стороны, с теоретическими воззрениями господствовавшей в то время

германской школы ботаников-физиологов, во главе которой стояли Юлиус Сакс, которого немцы усиленно провозглашали создателем научной физиологии растений вообще, и его ближайший ученик и последователь Вильгельм Пфеффер.

С ошибочными представлениями, основанными на опытах Дрэпера, Тимирязеву удалось справиться сравнительно легко. Он сам был очень тонким и хорошо осведомлёнными в технике физических опытов экспериментатором и очень скоро нашёл грубую ошибку в этих опытах Дрэпера, признававшихся тогда классическими.

Он обратил внимание на то, что Дрэпер пользовался для получения отдельных спектральных участков света слишком широкой щелью своего спектроскопа. Как известно, для получения спектра свет пропускают сперва через щель, а затем через призму. Чтобы спектр был чистым, чтобы отдельные его участки не находили бы один на другой, щель должна быть возможно более узкой. Но при этих условиях общее количество света оказывается очень малым. Подставляя под отдельные спектральные участки довольно крупные листья, Дрэпер должен был пользоваться именно спектром больших размеров и этим слишком ослабил силу света, а потому не мог наблюдать разложения углекислоты листьями. Чтобы заставить этот процесс итти с измеримой скоростью, он должен был значительно расширить щель спектроскопа, но при этом вместо чистых участков спектра получил их смешение, причём больше всего спектральных участков накладывается друг на друга в средней, жёлто-зелёной части спектра, которая от этого становится почти белой. Не удивительно, что именно здесь Дрэпер наблюдал и наибольшую яркость света и наибольшее его действие на усвоение углерода растением. Таким образом, ботанику Тимирязеву удалось найти экспериментальную ошибку в опытах физика Дрэпера — это одно указывает, до какой степени Тимирязев овладел и методами и фактическим материалом физики.

Опровергнув, таким образом, господствовавшие в то время представления о значении света для фотосинтеза и о роли в этом процессе отдельных спектральных участков, Тимирязев перешёл затем к установлению новых, физически безупречных представлений об этом процессе. Он исходил при этом из положения физики, что действие различных лучей спектра на окрашенные тела

должно в первую очередь определяться тем, в какой мере эти лучи поглощаются окрашенными телами, другими словами, что действие отдельных спектральных участков должно соответствовать спектру поглощения данного тела. А так как окраска листьев в растении зависит от зелёного красящего вещества — хлорофилла, наличие которого, как было уже давно установлено, является необходимым условием для усвоения ими углерода из атмосферы, то Тимирязев в качестве первой подготовительной ступени к своим дальнейшим работам взялся, прежде всего, за детальное изучение оптических свойств хлорофилла.

Этому вопросу была посвящена первая крупная работа Тимирязева «Спектральный анализ хлорофилла», вышедшая в 1871 году и явившаяся его диссертацией на учёную степень магистра ботаники. В этой работе Тимирязев разрабатывает, прежде всего, методы получения из листьев этого зелёного пигмента в возможно более чистом и в то же время химически, по возможности, неизменённом состоянии и затем подвергает детальному изучению его спектр поглощения. При этом он устанавливает основной факт, что хлорофилл энергичнее всего поглощает определённую часть красных лучей, лежащую между фраунгоферовыми линиями В и С, что второй максимум поглощения лежит в сине-фиолетовой части спектра и что лучи зелёные менее всего поглощаются хлорофиллом, как, впрочем, и другая часть красных лучей, более длинноволновых, лежащих влево от линии В.

Эти данные об оптических свойствах хлорофилла были нужны Тимирязеву для его основной работы «Об усвоении света растением», в которой он устанавливает экспериментально тесную зависимость между спектром поглощения хлорофилла и теми спектральными участками, в которых процесс разложения углекислоты совершается энергичнее всего. Эта работа, напечатанная в 1875 году, представляет собою диссертацию на учёную степень доктора ботаники, которая и была присуждена Тимирязеву Петербургским университетом. Вопрос о том, в какой части спектра фотосинтез протекает всего энергичнее, имел для Тимирязева большое принципиальное значение. До него среди ботаников, как мы уже отмечали, господствовало представление, что свет в процессе ассимиляции углерода действует как раздражитель и что максимум этого стимулирующего

действия лежит в жёлтых лучах, оказывающих наибольшее раздражающее действие на сетчатку человеческого глаза. Для Тимирязева свет является источником энергии, необходимой для разложения углекислоты, и поэтому наибольшим действием должны обладать лучи той части спектра, которая сильнее всего поглощается хлорофиллом, т. е. лучи красные, и, в частности, те из красных лучей, которые лежат между фраунгоферовыми линиями В и С. Так, казалось бы, частный, мелкий вопрос о том, в жёлтых или красных лучах лежит максимум ассимиляции углерода, превратился в вопрос огромного теоретического значения.

Чтобы решить этот вопрос безупречными опытами, не повторяя ошибки Дрэпера, происходившей от нечистоты применявшегося им спектра, Тимирязеву пришлось очень много внимания уделить методике своей работы. Самое главное было при этом увеличение чувствительности газового анализа, которая позволяла бы возможно более уменьшать размеры тех стеклянных трубочек с кусочками зелёных листьев, так называемых эвдиометров, которые выставлялись под действие лучей определённой длины волны. Ведь чистый спектр и в то же время достаточно яркий должен был иметь только незначительные размеры, а потому и площадь, освещаемая лучами определённого его участка, не могла быть настолько значительна, чтобы на ней мог уместиться эвдиометр обычного размера. И вот Тимирязев, по мере дальнейшего развития своих работ, всё более и более совершенствует свои приборы для анализа газов. В своей первой работе он описывает приём, при помощи которого он мог вести анализ газа в своем эвдиометре с точностью до 0,1 куб. см. В своей докторской диссертации он описывает приборы, при помощи которых он мог повысить точность своих определений до 0,001 куб. см. И, наконец, ещё позднее он сконструировал микроэвдиометр, позволяющий определять уже миллионные доли кубического сантиметра. Недаром знаменитый французский химик Бертло, лично знакомый с Тимирязевым и высоко его ценивший, как-то в шутку сказал ему: «Каждый раз как вы приезжаете к нам в Париж (а это было в 1870, в 1877 и в 1884 годах), вы привозите нам метод газового анализа, в тысячу раз более чувствительный». Это шутливое замечание Бертло показывает, насколько ботаник Тимирязев был не только на уровне современных ему

методов физико-химических наук, но и умел вносить в них усовершенствования, поражавшие его современников.

В результате своих опытов Тимирязев утверждал, что наибольшим действием на усвоение растением углекислоты обладают красные, а не жёлтые лучи. Тем самым он давал убедительное доказательство в пользу своей точки зрения на значение света, или, точнее, лучистой энергии, для процесса разложения углекислоты в зелёных листьях растения. Но при этом, кроме затруднения экспериментального характера, Тимирязеву, как мы уже указывали, пришлось встретиться ещё с упорным сопротивлением со стороны немецких учёных Сакса и Пфеффера. Немецкие ботаники объявляли даже Сакса основателем физиологии растений как науки, совершенно игнорируя блестящие работы французских учёных Сенебье, Соссюра, а позднее Буссенго, которыми, в сущности, были созданы основы учения об углеродном и азотистом питании растений, составлявшего важнейшую часть физиологии растений. Избалованный всеобщим поклонением современников, и притом, к сожалению, не только немецких, но и англо-американских ботаников, Сакс был глубоко уязвлён тем, что какой-то русский осмеливается выступать против его воззрений. Он поручил своему ученику Пфефферу, еще молодому, но уже выдвигавшемуся в первые ряды, во что бы то ни стало опровергнуть положения Тимирязева и его теоретические воззрения.

Тимирязеву пришлось вступить в решительную борьбу за свои идеи против этих столь авторитетных в то время ботаников-физиологов, и из этой борьбы он вышел бесспорным победителем. Своей победой, наряду с непреодолимой убедительностью своих опытных данных, Тимирязев, несомненно, был обязан и своему исключительному полемическому таланту.

Приведём несколько цитат из докторской диссертации Тимирязева. Начиная критический разбор возражений Пфеффера против его данных, Тимирязев пишет: «В критической части своего труда Пфеффер уделил разбору моей работы почти столько же места, сколько занимает и вся моя статья. В этой критике она признаётся окончательно негодною, на каждом шагу обличается моё невежество в физике, мне навязывается гипотеза, которой я не высказывал, и, наконец, бросается тень на мою нравственную личность — мне приписывается подлог...».

Затем он подробно разбирает каждое из возражений Пфеффера и указывает на его несостоятельность или даже полную нелепость. Так, он пишет: «доктор Пфеффер осуждает мой способ обозначения результатов. Во-первых ему не нравится, почему я изображаю спектр флинтгласовой призмы и все результаты отношу к этому спектру, а не к какому иному... На это я могу возразить, что... определять отдельные части спектра посредством одной призмы, а результаты относить к полному спектру другой — значило бы делать очевидную нелепость... Наконец, переходя к оценке моих результатов, Пфеффер для более удобного поражения меня навязывает мне гипотезу, которой я не высказывал, и затем победоносно её опровергает. Этот приём или ничего не доказывает или только доказывает, что только Пфеффер, не понимает различия между гипотезой и простым заявлением факта».

Разобрав ещё несколько возражений Пфеффера, Тимирязев пишет: «Этим исчерпывается длинный ряд взводимых на меня обвинений. Предоставляю читателю судить, есть ли в них хоть одно не обращающееся на голову самого обвинителя...

Теперь займёмся разбором приёмов, употреблённых самим Пфеффером, так как без этого невозможно составить себе верного понятия об этой работе, признанной немецкими критиками *образцовой*.

При первом взгляде на прибор озадачивает отверстие наверху абсорбционной трубки, заткнутое пробкою, но когда обратишься к тексту, то невольно разражаешься смехом. Оказывается, что ни доктор Пфеффер, ни его учитель, профессор Сакс, не знали, как поднять уровень ртути в своих трубках, и для того снабдили их отверстиями, затыкаемыми пробкой. Одного этого факта достаточно, чтобы дать понятие о том уровне, на котором стоит экспериментальное искусство в Вюрцбургском ботаническом институте.» (т. II, стр. 122—129).

Не будем умножать примеров острых, метко попадающих в цель критических замечаний Тимирязева против Пфеффера и взявшего его под защиту Сакса. Эти возражения были настолько метки и убедительны, что Сакс и особенно Пфеффер увидели себя вынужденными признать справедливость этих возражений и в конце концов встать на точку зрения Тимирязева. Но чрезмерное самомнение руководителей ведущей ботанико-физиологической школы того времени не позволило им

сделать это открыто. Приняв положения и взгляды Тимирязева, они сделали вид, что пришли к ним не на основании его опытов, но на основании более поздних к тому же менее совершенных по своей методике опытов Энгельмана и Рейнке, а не будучи в состоянии ответить на хотя и острую, но вполне справедливую критику Тимирязева, они предпочли в дальнейшем прибегнуть к одному из наиболее удобных приёмов полемики против неприятных чужеземцев — к приёму полного замалчивания его работ. К ним присоединились и другие немецкие ботаники, и не только результаты исследований Тимирязева, но даже и самое имя его вскоре совершенно исчезло со страниц немецких книг и учебников физиологии растений. Этот «заговор молчания» продолжается и до настоящего времени. Имя Тимирязева, признанного главы русских ботаников-физиологов, высоко чтимого также в Англии и во Франции, почти не упоминается немецкими авторами, которые и до сих пор не могут и не хотят забыть того жестокого поражения, которое нанёс их главе этот «неистовый Климент», как его называли в параллель с «неистовым Виссарионом», критиком Белинским.

Обратимся теперь к последующим работам Тимирязева по основному занимавшему его вопросу об усвоении растениями углерода.

Мы уже отмечали, что Тимирязев установил тесную зависимость между значением отдельных участков спектра в процессе фотосинтеза и степенью поглощения света зелёным пигментом листьев — хлорофиллом. Но он не мог ограничиться только констатированием этого факта, как это сделал позднее немецкий учёный Энгельман. Тимирязев поставил своей задачей установить строго количественные соотношения между поглощением хлорофиллом лучей определённой длины волны и их активностью в фотосинтезе и остановил своё внимание на том факте, что здесь нельзя говорить о простой пропорциональности между этими двумя величинами. Тимирязев обнаружил, что дело представляется значительно более сложным. Именно, сравнивая количество потреблённой листом углекислоты, с одной стороны, в красных, а с другой — в сине-фиолетовых лучах, одинаково полно поглащаемых хлорофиллом, Тимирязев наблюдал, что это количество в первом случае оказывается вдвое с лишним бо́льшим.

Глубокое усвоение методов и понятий современной физики дало возможность Тимирязеву очень легко разобраться в этом

явлении. Он пришёл к заключению, что эффективность каждого спектрального участка должна определяться двумя факторами одновременно: с одной стороны, степенью поглощения лучей данной длины волны, а с другой — количеством приносимой ими с собой энергии. Этот вопрос блестяще разобран Тимирязевым в небольшой заметке, напечатанной в 1893 году в «Известиях Московского общества любителей естествознания» (т. II, стр. 247).

В этой статье Тимирязев формулирует сначала два основных закона фотохимии, которые необходимо принимать во внимание при изучении влияния отдельных участков спектра на усвоение углекислоты растениями: 1. Все световые волны, независимо от их длины, могут оказывать химическое действие. 2. Действуют те световые волны, которые поглощаются изменяющимися телами.

С точки зрения этих законов Тимирязев и истолковывает свои опыты, в которых ему удалось, при помощи цилиндрической линзы и призмы с очень малым углом преломления, разделить спектр на две части и выделить из него два пучка, которые в нормальном спектре занимали бы равные протяжения. В полученных ярких полосах света (синей и жёлтой) помещались в плоских трубках равные зелёные поверхности листа, и по прошествии $^{1}/_{4}$ или 1 часа производился анализ газа. Оказалось, что, если силу действия двух пучков света (в среднем выводе из шести опытов) выразить для менее преломляемой (жёлто-красной) половины спектра цифрой 100, то действие более преломляемой половины выразится цифрой 54. Но и эти цифры еще не дают полного представления о различной эффективности лучей правой и левой половины спектра. Тимирязев указывает, что для этого необходимо учесть ещё ширину полос поглощения света хлорофиллом, т. е. тех пучков света, которые действительно только и могут участвовать в разложении углекислоты. В сине-фиолетовой части спектра эта полоса в три слишком раза шире полосы поглощения в красных лучах. И если разделить только что приведённые величины, т. е. 100 и 54, на протяжения действующих частей спектра и затем вычислить соотношение между ними, то для среднего луча в красной части спектра мы получим цифру 100, а для среднего луча сине-сине-фиолетовой части — 14.

«Из приведённого опыта, — говорит Тимирязев, — пред-

ставляющего, если не ошибаюсь, первый пример *количественного* изучения химического действия двух групп лучей, *одинаково поглощаемых* и *одинаково рассеянных*, вытекает, что действие лучей красной части спектра значительно энергичнее действия сине-фиолетовой части. Какому же свойству лучей припишем мы это различие в их действии? Как я высказывал ещё в 1869 году, очевидно, их энергии, возрастающей в том же направлении...

На основании этого результата, а равно и упомянутых многочисленных опытов над действием сенсибилизаторов, мы должны заключить, что, при прочих равных условиях, химическое действие лучей возрастает по мере приближения к красному концу спектра» (т II, стр. 252).

Отсюда Тимирязев выводит заключение, что к упомянутым выше двум фотохимическим законам следует присоединить ещё третий, который он формулирует следующим образом: «химическое действие световых волн зависит от их энергии».

Утверждение Тимирязева, что «химическое действие лучей возрастает по мере приближения к красному концу спектра», стояло в резком противоречии с господствовавшим в то время учением о том, что лучи спектра, и притом не только видимой его части, нужно делить на три категории: тепловые, к каким относятся красные и инфракрасные лучи, собственно световые, наиболее яркие жёлтые и зелёные лучи, и наконец, химические сине-фиолетовые и ультрафиолетовые лучи. При этом показателем химической активности служило действие лучей на фотографическую пластинку, или, точнее, на бромистое серебро, которое энергичнее всего разлагается именно под воздействием более коротковолновой части спектра. Тимирязев чувствовал себя настолько осведомлённым в физических вопросах, особенно в вопросах фотохимии, что не побоялся вступить в противоречие с современными ему физическими представлениями. Это противоречие заставило его только ещё более углубить свои собственные воззрения на существо фотохимических явлений.

Такое углубление мы находим в замечательной статье Тимирязева «Зависимость фотохимических явлений от амплитуды световой волны», впервые опубликованной в 1884 году в «Известиях Петровской земледельческой и лесной академии» (т. II, стр. 240—246). В этой небольшой статье, всего на 6

страницах, Тимирязев развивает остроумные и глубокие соображения, которые нашли развитие, подтверждение и объяснение лишь в современной теории света. Приведём сперва, по возможности, словами самого Тимирязева, эти соображения, кстати сказать, оставшиеся почти неоценёнными в своё время, хотя они несколько позднее и были повторены в его Крунианской лекции, прочитанной в Лондоне в 1903 году и напечатанной в таком ведущем научном журнале, как Proceedings of the Royal Society (London, Vol. 72, 1903).

Вот что пишет Тимирязев в своей статье в 1884 году: «Начиная с 1867 года, под свежим ещё впечатлением открытия диссоциации углекислоты С. Клер-Девилем, я пытался свести и разложение углекислоты в растении на явление диссоциации, вызываемой лучистой теплотой... При исследовании этого вопроса я показал, что разложение углекислоты зависит от лучей, поглощаемых хлорофиллом, и что maximum разложения лежит в красной части между линиями В и С, где помещается главная абсорбционная полоса хлорофилла. Но уже тот факт, что синие лучи, поглощаемые хлорофиллом в такой же степени, как и красные, не вызывают почти никакого действия, доказывал, что одного условия поглощения недостаточно для объяснения действия света, что лучи, одинаково поглощающиеся, действуют далеко не одинаково, и что, следовательно, дальнейшего объяснения должно искать не в природе вещества, а в природе лучей. Вследствие этого во второй своей работе я вновь и подробно остановился на защите воззрения, что фотохимический процесс разложения углекислоты *может быть объяснён* (курсив Тимирязева) нагреванием, вызываемым лучистой энергией». Указав далее на необходимость учитывать тот факт, что в призматическом спектре лучи в более преломляемой его части более рассеяны, чем в менее преломляемой, и что этим объясняется обычное представление, что максимум теплового действия приходится на инфракрасные лучи, тогда как на самом деле оно приходится на красные, видимые глазами, лучи, Тимирязев пишет:

«Но если разложение CO_2 определяется тепловой энергией луча, то эта зависимость должна обнаружиться в нормальном спектре, где влияние дисперсии устранено... я упорно продолжал высказывать надежду, что более точные исследования приведут к более полному совпадению этих точек. Предсказание

вполне оправдалось. На основании исследования Ланглея (в нормальном спектре при помощи болометра) оказалось, что высшая точка тепловой кривой лежит в красной части спектра, приблизительно между *B* и *C*, т. е. там именно, где лежит характеристическая абсорбционная полоса хлорофилла и maximum разложения CO_2. Новейшие исследования Абнея подтверждают это совпадение в ещё более поразительной степени...

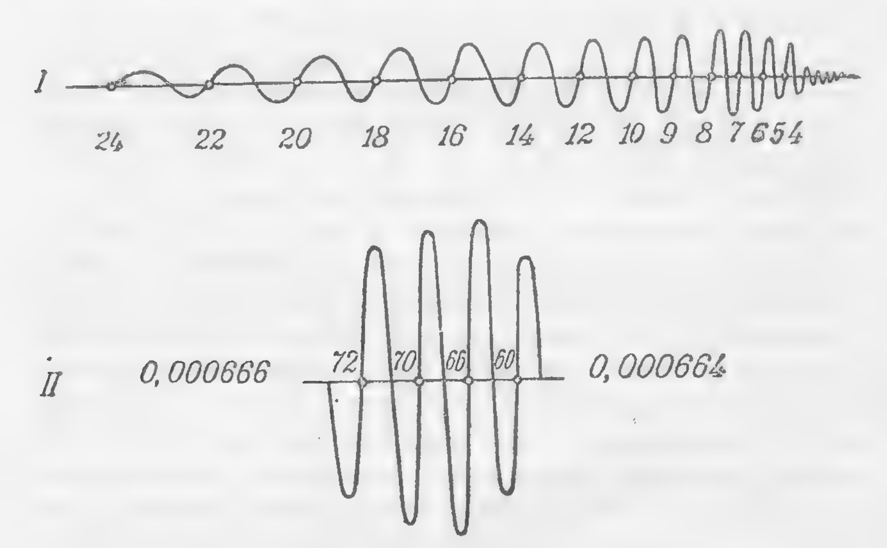
Таким образом, оказывается, что хлорофилл поглощает и затрачивает на разложение CO_2 те именно лучи солнечного спектра, которые обладают наибольшей тепловой энергией; в этом факте, вероятно, заключается разъяснение вековой загадки—разъяснение роли хлорофилла в этом процессе. В то же время исследование над разложением углекислоты в спектре доставляет как убедительное доказательство, что фотохимические явления зависят не от одних только свойств тела (способности поглощать лучи), а от самой природы лучей, т. е. от количества доставляемой ими энергии» (т. II, стр. 243—244).

Мы еще остановимся позднее на тех чрезвычайно важных выводах, которые делает Тимирязев из совпадения максимума поглощения лучей хлорофиллом с максимумом приносимой ими энергии. А сейчас отметим лишь поразительную смелость мысли ботаника, которая позволила ему упорно не соглашаться с теми данными о распределении энергии в солнечном спектре, которыми располагала современная ему физика, и предсказать, что эти данные должны быть заменены более точными. Это показывает, насколько глубоко владел Тимирязев необходимыми ему областями физико-химическх наук и как уверенно он не только пользовался современными ему данными и положениями фотохимии, но вносил в них свои коррективы, основанные на изучении физиологии зелёного листа.

Но Тимирязев не останавливается только на внесении существенных коррективов в господствовавшие тогда представления о фотохимическом действии различных спектральных участков. Он идёт дальше и смело вносит в эти представления совершенно новые соображения, по-новому ставит весь вопрос о том, как именно световые лучи могут производить химическую работу. Для этого он использует понятие об амплитуде световой волны, которое до него не привлекалось к объяснению особенностей фотохимических явлений, к объяснению различий в способности отдельных лучей действовать на различные

фотохимические реакции. Вот что пишет Тимирязев по этому вопросу:

«Но не можем ли мы заглянуть ещё глубже в самый механизм фотохимических явлений? До сих пор при сравнении между собой световых волн обращалось исключительное внимание на их длину и на быстроту колебаний, между тем данные, заключающиеся в исследованиях Ланглея и Абнея над распределением энергии в нормальном спектре, дают, повидимому, возможность получить приблизительное представление о другой величине, об относительной амплитуде волн различной



длины. Исходя из простейшего предположения, что энергия световой волны пропорциональна квадрату амплитуды и обратно пропорциональна длине волны, я попытался, на основании кривой Ланглея, вычислить амплитуды для нескольких волн... Результат представлен в верхней части прилагаемого рисунка; из него видно, что амплитуды, начиная с тёмной тепловой части спектра (слева), возрастают, достигают максимума в красной части спектра (приблизительно, при 0,000700 *мм*) и затем к синему концу его (вправо) быстро убывают. Таким же образом, на основании кривой Абнея, я вычислил подробнее амплитуды для красной части спектра, именно для волн 0,000720, 0,000700, 0,000666 и 0,000600. Как видно из нижней части рисунка, наибольшая амплитуда соответствует длине вол-

ны=0,000666. Именно в волнах этой длины (т. е. 0,000664), как мы знаем, происходит самое энергичное разложение CO_2, волны же с малой амплитудой (вправо, верхняя часть) способны вызывать только реакции менее энергичные (каково разложение AgJ и пр.).

Прибегая к наглядному сравнению, мы можем сказать, что крушение частицы углекислоты в волнах светового эфира происходит, как и следовало ожидать, не там, где медленно колышется тяжёлая зыбь, и не там, где быстро пробегает мелкая рябь, а там именно, где следуют один за другим крутые, высокие валы» (т. II стр. 244—245).

Указания Тимирязева на особую активность при фотосинтезе именно красных лучей и его попытка объяснить это явление путём вычисления амплитуды их волн значительно опередили современное ему состояние не только физиологии растений, но и фотохимии и долгое время не привлекали к себе того внимания, которого они заслуживали. Лишь много позднее, через несколько десятков лет после этих вычислений Тимирязева, его указания на наибольшую активность красных лучей нашли себе не только подтверждение в известных опытах Варбурга с водорослью chlorella, проведённых при помощи совершенно новых, технически чрезвычайно совершенных методов, но и в новой квантовой теории света, совершенно изменившей все наши представления о фотохимическом действии лучистой энергии.

Наука, конечно, не остановилась на этих достижениях. Современные представления о влиянии различных частей спектра на хлорофилл отличаются от взглядов Тимирязева.

В наши задачи не входило проследить дальнейшую эволюцию учения о фотосинтезе. Во всяком случае, работы Тимирязева не потеряли и сейчас своего значения.

В настоящее время получены новые данные о влиянии различных частей спектра на хлорофилл. Однако именно Тимирязев положил начало этому направлению физиологии растений, и для своего времени его работы были классическими.

Многое в приведённых выше рассуждениях Тимирязева уже не соответствует и нашим современным представлениям о ходе химических превращений, из которых складывается процесс фотосинтеза. Так, Тимирязев везде говорит о диссоциации или разложении углекислоты, о разрыве при фотосинтезе связи между углеродом и кислородом. Мы теперь знаем на основании новейших

исследований, что при фотосинтезе происходит в первую очередь распад не углекислоты, а воды, которая и является источником выделяющегося при этом кислорода, тогда как водород идёт на восстановление углекислоты, причём, однако, дело не доходит до полного разрыва химических связей между углеродом и кислородом. Путь создания новых органических веществ, более способных к разнообразным реакциям, чем исходные углекислота и вода, до сих пор ещё далеко не окончательно выяснен, и на этом пути предстоит ещё большая работа. Но это нисколько не уменьшает заслуг Тимирязева, работы которого немало способствовали успешному движению мировой науки на этом трудном пути.

Таков крупный вклад Тимирязева в познание энергетики, важнейшего на земной поверхности биологического синтеза. Его работами было окончательно установлено значение растений, как посредников между солнцем и жизнью на нашей планете. Ему принадлежит ряд блестящих формулировок, при помощи которых он стремится возможно ярче и прочнее запечатлеть в умах его читателей и слушателей значение усвоения растениями солнечной энергии и для органической жизни вообще и для человеческой деятельности в частности. Приведём некоторые из этих блестящих формулировок.

Вот что говорил Тимирязев в своей блестящей лекции «Растение как источник силы», прочитанной в Техническом обществе в Петербурге еще в 1875 году: «Растение из воздуха образует органическое вещество, из солнечного луча — запас силы. Оно представляет нам... машину, действующую даровою силой солнца. Этим объясняется прибыльность труда земледельца: затратив сравнительно небольшое количество вещества, удобрения, он получает большие массы органического вещества; затратив немного силы, он получает громадный запас силы в виде топлива или пищи. Сельский хозяин сжигает лес, стравливает луг, продаёт хлеб, и они снова возвращаются к нему в виде воздуха, который при содействии солнечного луча вновь принимает форму леса, луга, хлеба. При содействии растения он превращает не имеющие цены воздух и свет в ценности. Он торгует воздухом и *светом*» (т. I, стр. 287).

А вот не менее сжатая и яркая картина того, какое значение имеет использование света растением для физиологических процессов, происходящих в теле человека. «Когда-то, где-то на землю упал луч солнца, но он упал не на бесплодную почву,

он упал на зелёную былинку пшеничного ростка, или, лучше сказать, на хлорофилловое зерно. Ударяясь о него, он потух, перестал быть светом, но не исчез. Он только затратился на внутреннюю работу, он рассек, разорвал связь между частицами углерода и кислорода, соединёнными в углекислоте. Освобождённый углерод, соединяясь с водой, образовал крахмал. Этот крахмал, превратясь в растворимый сахар, после долгих странствий по растению отложился, наконец, в зерне в виде крахмала же или в виде клейковины. В той или другой форме он вошёл в состав хлеба, который послужил нам пищей. Он преобразился в наши мускулы, в наши нервы. И вот теперь атомы углерода стремятся в наших организмах вновь соединиться с кислородом, который кровь разносит во все концы нашего тела. При этом луч солнца, таившийся в них в виде химического напряжения, вновь принимает форму явной силы. Этот луч солнца согревает нас. Он приводит нас в движение. Быть может, в эту минуту он играет в нашем мозгу» (т. I, стр. 293).

Таково значение солнечного света для всего живого на нашей планете, в том числе и для человека. Посредником между солнцем и миром живых существ служит зелёное растение, точнее — находящиеся в клетках его листьев зелёные пластиды, хлоропласты или хлорофилловые зёрна, как их называли раньше, в которых и происходит тот процесс усвоения солнечной энергии, изучению которого посвятил Тимирязев столько лет своей напряжённой научной работы. Понятно поэтому, что он не мог оставить без внимания и этот зелёный пигмент, хлорофилл, которому хлоропласты обязаны своей окраской, и ту чрезвычайно важную роль, которую он играет в усвоении света растением. Ведь первый этап этого усвоения состоит как раз в поглощении света хлорофиллом, так как только поглощённый свет может затем проявлять своё фотохимическое действие.

Мы уже видели, что Тимирязев не уставал повторять это чрезвычайно важное положение фотохимии и сделал его своим важнейшим орудием в борьбе с субъективистскими и виталистическими тенденциями. В силу этого он в своих работах уделял очень много места изучению хлорофилла, этого интереснейшего вещества на земной поверхности, как охарактеризовал хлорофилл Дарвин. И когда, уже в конце своей жизни, Тимирязев подготовлял к печати собрание всех своих важнейших работ по усвоению света растениями, то он дал этому сборнику заглавие

«Солнце, жизнь и хлорофилл». Трудно ярче и точнее охарактеризовать всё направление и содержание работ Тимирязева в этой области, как это сделал он сам этими тремя словами. Лучи солнца, падающие на земную поверхность и здесь поглощаемые хлорофиллом, который способствует преобразованию их энергии в потенциальную энергию химических соединений, более восстановленных, чем потребляемые при этом углекислота и вода, и тем делающие возможным самое существование жизни на земле — вот та величественная картина, которая всегда стояла перед умственным взором Тимирязева и вдохновляла его на его замечательные изыскания и которую он так удачно отразил всего в трёх словах: «Солнце, жизнь и хлорофилл».

Мы уже видели, что еще в самом начале своей научной деятельности Тимирязев посвятил спектральному анализу хлорофилла свою первую крупную экспериментальную работу. Этот анализ был ему необходим для доказательства его важнейшего положения о теснейшей связи между поглощением света хлорофиллом и производимой лучами этого света химической работе. В дальнейшем Тимирязев неоднократно возвращался к изучению роли хлорофилла в процессе усвоения углекислоты. Он старался проникнуть в самое существо участия этого пигмента в тех превращениях вещества и энергии, которые приводят к образованию в пластидах первичного органического вещества — углеводов.

На этом пути он, прежде всего, встретился с такой трудностью. По основному закону фотохимии, установленному еще в тридцатых годах XIX века знаменитым английским физиком Гершелем, фотохимическое действие может быть вызвано только лучами, поглощаемыми изменяющимся телом. Но ведь углекислота, это основное изменяемое в процессе фотосинтеза вещество, сама по себе совершенно бесцветна и почти не поглощает световых лучей и, казалось бы, не должна была бы вообще подвергаться фотохимическим превращениям. Выход из этого затруднения был найден благодаря замечательным открытиям Фогеля и Беккереля, которые показали, что фотохимическое действие может быть вызвано не только теми лучами, которые непосредственно поглощаются изменяющимся телом, но также и теми, которые поглощаются каким-либо прибавленным к нему окрашенным веществом, способным поглощать эти лучи. Такие вещества получили название сенсибилизаторов.

Они получили широкое применение в фотографии; при их помощи удалось приготовить так называемые ортохроматические пластинки, чувствительные к красным и оранжевым лучам, не действующие непосредственно на бромосеребряные соли. Сенсибилизаторы являются как бы трансформаторами лучистой энергии; они поглощают лучи света одного спектрального состава и как бы преобразуют их в лучи другого состава, способные действовать на те вещества, к которым прибавлены эти сенсибилизаторы. Интересно отметить при этом, что сенсибилизатором обнаруживают обычно явление флуоресценции, т. е. обладают способностью отражать от себя лучи иного спектрального состава, чем непосредственно падающие на них световые лучи.

Опыты французского физика Беккереля показали, что и хлорофилл может служить сенсибилизатором для фотографических пластинок, пропитанных его раствором, делая их чувствительными к тем лучам спектра, которые особенно энергично поглощаются хлорофиллом, т. е. к красным лучам, расположенным между линиями Фраунгофера В и С. Нужно отметить при этом, что и хлорофиллу свойственна очень ясно выраженная флуоресценция.

Всё это привело Тимирязева к заключению, что и при разложении углекислоты хлорофилл играет такую же роль, делая это само по себе бесцветное и нечувствительное поэтому к действию света вещество способным воспринимать световую энергию и разлагаться под её воздействием. При этом, по мнению Тимирязева, хлорофилл должен вступать в какое-то химическое соединение с углекислотой, соединение окрашенное, а потому и способное воспринимать световую энергию. Интересно отметить, что это предположение Тимирязева о том, что при фотосинтезе свет действует не непосредственно на углекислоту, но на какое-то соединение её с хлорофиллом, нашло себе позднее детальную разработку в исследованиях знаменитого химика Вильштеттера, показавшего, что зелёные листья действительно обладают способностью поглощать значительные количества углекислоты даже в полной темноте. На основании этих фактов и соображений Вильштеттер и построил свою известную схему химизма фотосинтеза, в которой хлорофилл играет роль не только чисто физическую, как поглотитель света, но и химическую, образуя с углекислотой окрашенное, а потому способное видоизменяться под влиянием света соединение.

И в этом случае, как мы видим, идеи Тимирязева далеко опередили современное ему состояние науки.

Но Тимирязева еще не удовлетворило одно только признание за хлорофиллом функции сенсибилизатора. Исходя из установленного им факта, что хлорофилл поглощает полнее всего именно те лучи, на долю которых в солнечном спектре приходится наибольшее количество энергии, Тимирязев указывает, что его нужно признать не только сенсибилизатором, но ещё и самым совершенным сенсибилизатором. Тимирязев пишет по этому поводу: «Хлорофилл не просто только поглотитель лучистой энергии, сенсибилизатор, — это ещё самый совершенный из сенсибилизаторов, так как поглощает и превращает в химическую работу солнечные лучи, обладающие наибольшей энергией... Растение, так сказать, опередило открытия современных физиков, выработав задолго до появления человека это изумительное вещество, поглощающее из бесчисленных элементарных световых волн, из которых слагается солнечный луч, те именно, которые обладают наибольшей энергией. Не в праве ли мы видеть здесь один из самых поразительных фактов приспособления организмов к условиям их существования? Но здесь естественно возникает новый вопрос: каким же путём достигло растение этого изумительного результата? Весьма возможно, что любопытные исследования Энгельмана, касающиеся различных пигментов, встречающихся в водорослях, бросят новый свет на этот любопытный вопрос. Очевидно, что хролофилловая функция должна была первоначально выработаться у первобытных морских водорослей, и именно в этой подводной флоре встречаемся мы с наибольшим разнообразием пигментов. Из всех этих веществ, вероятно, самое важное — хлорофилл; оно-то и вышло победителем в борьбе за существование и завоевало сушу» (т. I, стр. 385).

В этих строках Тимирязев-физиолог вновь перекликается с Тимирязевым-дарвинистом. Он даёт здесь яркую иллюстрацию к тому положению, что для полного понимания физиологических процессов, происходящих в растениях, еще недостаточно выяснить, из каких физико-химических компонентов они состоят; необходимо еще применение исторического метода, установление того, каким образом мог возникнуть в ходе эволюции изучаемый процесс и какое значение он имеет в борьбе за существование, в обеспечении для обладающего им организма

преимущества перед другими организмами. Вопрос о приспособительном значении зелёной окраски растений был впервые поставлен Тимирязевым.

Исходя только из потребностей растения поглощать солнечные лучи в целях дальнейшего направления их энергии на усвоение углекислоты, можно было бы предполагать, что для растения было бы всего выгоднее иметь свои листья окрашенными в чёрный цвет, так как при этом, конечно, поглощение было бы наиболее полным, но такое полное поглощение всех лучей солнца имело бы, по указанию Тимирязева, и ряд неблагоприятных для растений последствий, главным из которых было бы чрезмерное перегревание его листьев теми лучами спектра, которые сами по себе, в силу малой амплитуды своих волн не способны принимать участие в разложении углекислоты. И вот мы видим, что листья растений, или, точнее, находящийся в них хлорофилл поглощает почти исключительно те лучи, которые обладают наибольшей активностью в процессе фотосинтеза. Вот потому Тимирязев в своей Крунианской лекции снова повторял, что «хлорофилл, поглощающий те именно лучи, которые обладают наибольшей энергией, можно считать не только сенсибилизатором, но, может быть, наилучшим из сенсибилизаторов, особенно приспособленным к своей функции» (т. I, стр. 421).

Общий вывод к которому пришёл Тимирязев по вопросу о том «Почему и зачем растение зелено» (так называл он свою публичную лекцию, прочитанную в марте 1886 года), он сформулировал в следующих словах: «Значит, лучи, поглощаемые хлорофиллом, отличаются от всех остальных наибольшей пригодностью для потребностей растения. Значит, хлорофилл не выполнял бы своего отправления с таким же совершенством, если бы поглощал не те лучи, которые поглощает. Значит, отправление хлорофилла прямо зависит от его своеобразного спектра, т. е., другими словами, от его характеристического зелёного цвета. Мы получаем, следовательно, вполне определённый ответ на наш вопрос. Зелёный цвет не случайное только свойство растения. Оно зелено потому, что от этого именно цвета зависит его важнейшее отправление. *В зелёном цвете, этом самом широко распространённом свойстве растения, лежит ключ к пониманию главной, космической роли растения в природе»* (т. I, стр. 257—258).

Установив, в каких именно лучах спектра протекает наиболее энергично процесс усвоения растением углекислоты, а также выяснив характер участия в этом процессе зелёного пигмента листьев, хлорофилла, Тимирязев еще не считал свою задачу выполненной. Он предпринял попытку установить прямыми и возможно более точными опытами, какая именно часть всей получаемой листом солнечной энергии утилизируется им при создании органического вещества, а также в какой мере интенсивность разложения углекислоты листом зависит от количества получаемой им энергии.

Для решения этих вопросов Тимирязев при помощи сконструированного им чрезвычайно точного термоэлектрического прибора, весьма сходного с тем, который был позднее построен Рубенсом и получил его имя, определил, прежде всего, какая часть всей падающей на лист энергии поглощается им, а какая переходит без поглощения. Он получил, что в среднем поглощается около 27 процентов световой энергии, а остальные 73 процента переходят без поглощения. Но это еще не значит, что все эти 27 процентов утилизируются в процессе создания органического вещества. Проведённые Тимирязевым опыты показали, что утилизируется всего лишь около 3,3% всей падающей на лист энергии, остальная же часть поглощённой энергии потребляется, главным образом, на испарение воды листьями, которое значительно возрастает при освещении солнечными лучами. Эти данные Тимирязева получили затем подтверждение и дальнейшую разработку в ряде работ различных исследователей, в частности, в замечательных работах русского учёного К. А. Пуриевича, и имеют очень большое значение для вопроса о возможности значительного повышения урожаев сельскохозяйственных культур. Они показывают, что получаемой земной поверхностью солнечной энергии вполне достаточно для обеспечения несравненно более высоких урожаев, если только удаётся каким-либо образом повысить этот «экономический коэфициент» фотосинтеза.

Большое значение имеют также опыты Тимирязева по определению зависимости фотосинтеза от напряжения света. Эти опыты, проведённые тремя различными приёмами, на описании которых мы, однако, останавливаться не будем, и лишь отметим, что они отличались обычной для исследований Тимирязева очень высокой степенью точности, показали, что при ма-

лых напряжённостях света количество потреблённой растением углекислоты было пропорционально напряжённости света, но, начиная, примерно, с половины напряжения прямого солнечного света, дальнейшее её повышение уже перестаёт сопровождаться соответственным повышением фотосинтеза. Таким образом, дальнейшее повышение освещённости листа оказывается уже бесполезным для накопления органического вещества растением. И этот вывод Тимирязева был также подтверждён в работах позднейших исследователей, которые внесли в него лишь ту поправку, что у различных растений эта точка перегиба кривой, выражающей зависимость скорости потребления углекислоты от степени освещённости листа, имеет место при разной напряжённости света.

Как показали исследования В. Н. Любименко, у растений светолюбивых этот перегиб наблюдается при более высокой напряжённости, у растений тенелюбивых — при значительно более низкой. Но для всех растений остаётся правильным общее положение, высказанное Тимирязевым, именно, что в полуденные часы растение получает довольно значительный избыток света, который является для него не только бесполезным, но и даже вредным, вызывая чрезмерное нагревание листа и опасную усиленную потерю воды в процессе транспирации. Мы увидим в следующей главе, какое значение этот констатированный Тимирязевым факт имеет для практики сельского хозяйства.

Исследования Тимирязева над усвоением углекислоты растениями сыграли огромную роль в мировой науке. Они привели к установлению правильных взглядов на значение света в этом процессе, показали, что этот важнейший жизненный процесс полностью подчиняется установленному физиками закону сохранения энергии, связали физиологию растений неразрывной связью с одним из величайших завоеваний науки XIX века. Кроме того, Тимирязевым был установлен ряд чрезвычайно важных количественных соотношений между получаемой растением световой энергией и накопляемым им при этом органическим веществом, произведены чрезвычайно точные измерения экономического коэфициента фотосинтеза и выяснены взаимоотношения между этим процессом и напряжённостью падающего на растения света. В ряде исключительных по своей глубокой продуманности и по изяществу выполнения

истинно классических опытов Тимирязев выяснил зависимость разложения углекислоты от спектрального состава получаемого растениями света и доказал, что зелёный пигмент растений, хлорофилл, играет при этом роль сенсибилизатора, поглощая световую энергию и направляя её на осуществление важнейших восстановительных процессов, происходящих в хлоропластах. Тимирязев показал в ряде работ, что, усваивая углерод, растение одновременно усваивает и солнечную энергию. В этом состоит мировая, космическая роль зелёного растения.

Таково значение работ Тимирязева для мировой науки. И недаром он среди весьма немногих иностранцев был удостоен Лондонским Королевским обществом, т. е. Британской Академией наук, почётного звания иностранного члена этого общества. Ряд английских и французских университетов присудили ему звание почётного доктора наук.

Тимирязева нужно считать основателем русской школы физиологов растений. Его блестящие работы, увлекательные публичные лекции и популярные статьи сделали физиологию растений одним из любимых предметов среди русского студенчества. Лекции Тимирязева в Московском университете посещались студентами всех факультетов, а в его лаборатории всегда был наплыв студентов, желающих специализироваться в области физиологии растений. Однако Тимирязев открывал в неё доступ только тем, кто обнаруживал достаточные способности к самостоятельной работе, так как он полагал, что только при этом условии может успешно выработаться из студента ценный научный работник. Но, несмотря на этот строгий отбор, а, может быть, именно благодаря ему, среди учеников Тимирязева мы находим большое число выдающихся учёных, оказавших глубокое влияние на дальнейшее развитие русской науки, и притом не только в области физиологии растений непосредственно, но и в большей или меньшей степени соприкасающихся с ней научных областях.

Огромное влияние, которое оказал Тимирязев своей преподавательской деятельностью на развитие русской физиологии растений и ряда смежных наук, не исчерпывается только тем, что почти все выдающиеся наши ботаники-физиологи — ученики Тимирязева или его ближайших учеников и помощников. Для привлечения к физиологии растений внимания самых широких кругов исключительное значение имели популярные про-

изведения Тимирязева; и среди них его книга «Жизнь растения», впервые вышедшая в 1878 году и с тех пор многократно переиздававшаяся.

Книге этой скоро исполнится 70 лет. Она составлена из лекций, прочитанных в 1876 г., и остаётся поныне столь же увлекательной и свежей, какой она была в год своего появления на свет — явление, совершенно исключительное для популярной книги. Ведь книга за такой большой промежуток времени должна была бы безнадёжно устареть; ведь в науке за 70 лет не только накопилось огромное количество совершенно нового материала, но изменились и многие самые основные точки зрения. А, между тем, и до настоящего времени книгу эту с захватывающим интересом читают всё новые и новые круги читателей; она переводится на языки многих народов СССР, а английский её перевод, впервые вышедший в 1912 году, и до сих пор пользуется вниманием английских читателей.

Чем же объясняется такая совершенно исключительная судьба «Жизни растений» Тимирязева? Дело в том, что эта книга не только в высшей степени увлекательно рассказывает о важнейших явлениях жизни растений и не только воссоздает необычайно яркую картину всей этой жизни в её целом, но она еще учит, как нужно изучать жизнь растения и какое значение имеет это изучение для жизни человека, для практики сельского хозяйства. Поэтому очень многие ботаники-физиологи ряда последующих поколений, даже никогда не видевшие Тимирязева, в своих воспоминаниях о начале своей научной деятельности указывали, что выбор ими их научной специальности был сделан под влиянием этой популярной, но по существу глубоко научной книги. И в значительной мере именно «Жизнь растения» сделала то, что Тимирязев и сейчас, через 25 лет после своей смерти, остаётся признанным главой советских ботаников-физиологов, которые все справедливо считают себя его учениками, хотя уже мало кому из них выпало на долю счастье лично видеть и слышать своего учителя.





ГЛАВА ПЯТАЯ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Из всех проблем физиологии растений наибольшее внимание Тимирязев уделял, как мы видели в предыдущей главе, вопросу усвоения растениями углекислоты атмосферы при участии солнечной энергии, или, как он любил говорить, усвоению света растениями. Огромную роль этого процесса для всей жизни на земной поверхности, его космическое значение Тимирязев неоднократно подчёркивал, и экспериментальной разработке относящихся сюда вопросов он посвятил все свои силы, дав науке целый ряд важных фактов и обобщений и исключительных по своей чувствительности и точности экспериментальных методов. Но было бы большой ошибкой заключать отсюда, что в физиологии растений Тимирязев был узким специалистом, не выходившим за пределы одной избранной им, хотя бы и чрезвычайно важной, проблемы. Нет, ему были близки все стороны жизни растений; своей творческой мыслью он охватывал все проблемы физиологии растений.

Очень важно отметить, что особенный интерес у Тимирязева вызывали проблемы физиологии растений, имевшие наиболее близкое отношение к практике сельского хозяйства. И даже самый выбор им его научной специальности — физиологии растений — был обусловлен не только тем, что в растениях совершается самый важный на земной поверхности биологический процесс — создание органического вещества из углекислоты и воды за счёт энергии солнечных лучей, — но и тем, что физиология растений имеет первостепенное значение для развития агрономических наук. Тимирязев любил повторять те слова, которые великий английский сатирик Джонатан Свифт вложил

в уста мудрому королю лилипутов: «тот, кто сумел бы вырастить два колоса там, где прежде рос один, две былинки травы, где росла одна, заслужил бы благодарность всего человечества». В своей лекции «Наука и земледелец», прочитанной в 1905 году, Тимирязев, приведя эти слова Свифта, пишет далее: «Что же нужно сделать, чтобы разрешить эту задачу о двух колосьях? Кто принесёт эту разгадку? — Наука. И прежде всего наука о растении. Потому что истинный кормилец крестьянина — не земля, а растение, и всё искусство земледелия состоит в том, чтобы освободить растение и, следовательно, и земледельца от „власти земли". Основатель современного научного земледелия Буссенго... не раз повторял, что во всех случаях сомнения нужно только одно: „спросить мнение растения", т. е. сделать непосредственные опыты над растением. Один из лучших современных представителей научного земледелия Грандо говорит: „Если вникнуть в сущность дела, то все задачи земледелия сводятся к определению и возможно строгому осуществлению условий питания растения". Непонимание этой коренной истины приводило ко многим ошибкам, делало бесплодными по отношению к главной задаче земледелия целые направления в науке» (т. III, стр. 17).

В другой своей лекции «Физиология растений, как основа рационального земледелия», прочитанной несколько раньше, в 1897 году, Тимирязев говорил:

«Что же нужно для обеспечения урожая? Прежде всего, конечно, знакомство с потребностями растения и уменье им удовлетворить, а затем уже — изыскание наиболее выгодных условий разрешения этой задачи при помощи средств, имеющихся под рукою. Наука может снабдить только первыми знаниями, вторая половина задачи всегда была делом личной находчивости, особого практического чутья. Но какого же рода эти научные сведения, чем отличается современное рациональное земледелие от того чисто эмпирического искусства, каким оно было еще так недавно?... Конечно, возникновением двух отраслей знания: *агрономической химии и физиологии растений*» (курсив Тимирязева). Тимирязев продолжает далее по поводу соотношения между агрономией и этим двумя дисциплинами: «агрономия ставит вопросы; агрономическая химия даёт средства для их научного разрешения; физиология растений, исследуя их на живом объекте деятельности агронома, даёт

окончательный ответ на запросы практики. Успехи агрономической химии, появление новых методов расширяют область науки, но только проверка непосредственно на растении сообщает полную достоверность её объяснениям и выводам. Земледелие стало тем, что оно есть, только благодаря *агрономической химии и физиологии растений*» (т. III, стр. 50—51).

Приведённые цитаты ясно показывают, какую видную роль в прогрессе земледелия, необходимом для решительного подъёма благосостояния широких масс населения, Тимирязев отводил физиологии растений. Он в течение многих и многих лет настойчиво доказывал, что физиология растений должна поддерживать самую тесную связь с практикой сельского хозяйства, и своим личным примером показывал, как нужно внедрять в массы земледельческого населения научные достижения, могущие способствовать повышению урожаев и облегчению труда земледельца. Его не останавливало то, что в условиях царской России его пропаганда научных знаний не находила достаточно отклика, так как мелкое, раздроблённое, а потому крайне отсталое крестьянское хозяйство того времени не могло достаточно эффективно применять достижения науки.

Свои мысли и взгляды по вопросам, связывающим физиологию растений с земледелием, Тимирязев выразил почти исключительно в публичных лекциях, речах и статьях популярного характера, однако в каждой из этих статей или лекций Тимирязев давал сгусток своих собственных воззрений, явившихся результатом глубокого изучения соответственных вопросов и вполне самостоятельной обработки имеющегося в науке материала. Такого рода произведения, внешне популярные, на самом деле представляют собою глубоко научные произведения и нередко имеют для дальнейшего развития научных проблем не меньшее значение, чем научные работы, содержащие, в основном, изложение собственного экспериментального материала. Но всё же в специальных научных трактатах с ними обычно меньше считаются, и мысли, в них высказываемые, очень часто не достаточно принимаются во внимание учёными специалистами. Это ясно сознавал Тимирязев, который в предисловии к своей лекции «Борьба растения с засухой», во многом опередившей, как мы увидим далее, современное ему состояние науки, писал не без горечи: «общедоступное изложение, скрывающее от читателя всю внутреннюю работу автора, популярная статья, хотя

бы заключающая самостоятельные взгляды, не всегда встречающиеся и в специальных произведениях, — труд обыкновенно вполне неблагодарный для учёного специалиста. Но неблагодарность такого труда, мне кажется, может с избытком вознаградиться сознанием, что широкое распространение серьёзного знания способствует развитию в обществе верного понятия об истинных задачах науки и сознательному к ней отношению» (т. III, стр. 125).

Эти, по существу своему, вполне правильные слова оказались, однако, не вполне применимыми к этим внешне популярным, а по существу глубоко научным статьям и лекциям Тимирязева. Последние оказали самое глубокое влияние не только на широкие круги интересующихся агрономическими проблемами, но и на специалистов, разрабатывавших затрагиваемые Тимирязевым в этих произведениях вопросы, и во многом предопределили пути глубоко научной разработки этих вопросов в дальнейшем. Мы вправе поэтому считать, что своими общедоступными лекциями, собранными в небольшую книгу «Земледелие и физиология растений», впервые изданную в 1906 году, Тимирязев способствовал развитию русской науки не в меньшей степени, чем своими классическими точными экспериментальными работами.

Из вопросов физиологии растений, непосредственно оказывающих глубокое влияние на практику сельского хозяйства, внимание Тимирязева, прежде всего, привлекло минеральное питание растений. Он начал свою научную деятельность в середине XIX века, когда только что были установлены основные положения учения о минеральном питании растений. Сразу же по окончании университета Тимирязев принимает участие в постановке первых в России опытов с минеральными удобрениями в б. Симбирской губернии, которые были предприняты, по предложению и плану великого русского химика Д. И. Менделеева, Вольным экономическим обществом, организовавшим для этого первую в России систему опытных полей в четырёх, различных по климату и почвам губерниях: Петербургской, Московской, Смоленской и Симбирской. Эти опыты убедили Тимирязева в том, какой мощный рычаг поднятия урожайности представляют собою минеральные удобрения, и он страстно берется за их пропаганду. Он переводит в

1891 году на русский язык получившую за границей широкую известность небольшую книжку П. Вагнера «Основы разумного удобрения» и включает её затем в свой сборник «Земледелие и физиология растений», как бы подчёркивая этим то внимание, которое он уделял вопросу применения удобрений.

Близкое знакомство на практике с теми трудностями, которые лежат на пути разумного удобрения полей минеральными веществами, убедило Тимирязева в необходимости предпосылать применению этих удобрений изучение их действия на тех самых почвах, где их предполагается использовать, и он стал горячим пропагандистом как полевых, так и вегетационных опытов с удобрениями.

«В настоящее время, — писал Тимирязев в 1885 году, — не подлежит сомнению, что подобно тому, как медицина черпает данные для своих дальнейших успехов в лабораторных опытах физиолога, так и рациональное земледелие для разрешения своих вопросов в конечной инстанции обращается к растительно-физиологическим исследованиям. Наблюдения в поле могут быть вполне выяснены только опытами в лаборатории, и, обратно, указания лабораторного опыта получают санкцию практичности, только будучи проверены в поле, — точно так же, как опыт физиолога становится приобретением медицины только после предварительной проверки в клинике» (т. III, стр. 253).

Чрезвычайно характерно для Тимирязева, что в своём стремлении содействовать успехам опытного дела в России он считал необходимым пойти двумя резко расходящимися путями: с одной стороны — созданием центральной, показательной опытной станции в Москве, и притом в самом центре города, в Кремлёвском Александровском саду, в непосредственной близости к университету, а с другой — путём такого упрощения опытов по применению удобрений, которые сделали бы их доступными каждому сельскому хозяину, заинтересованному в поднятии урожая своего поля.

Разработанный Тимирязевым детальный проект «ботанической станции» в Кремлёвском саду, который был подробно изложен и обоснован им в речи «Полвека опытных станций», прочитанной на годичном заседании Московского политехнического музея в 1885 году (см. сочинения, т. III, стр. 234) и в специальной пояснительной записке (там же, стр. 252), не получил осуществления по ряду причин, но ознакомление с этим проектом не лишено интереса и для настоящего времени. Проект этот показывает, как тщательно

продумал Тимирязев осуществление весьма нелёгкой задачи — сделать доступными для самых широких кругов посетителей все основные физиологические процессы, протекающие в растениях, их связь с приёмами возделывания сельскохозяйственных культур и все основные приёмы, которыми пользуются для их изучения. Самой существенной частью станции, по указанию Тимирязева, должна была быть «теплица для искусственных культур (по образцу тарандской, устроенной проф. Ноббе) со столами, которые можно выкатывать по рельсам на открытый воздух». По современной терминологии — это вегетационный домик, в настоящее время совершенно необходимая принадлежность каждой более крупной опытной станции, но в то время — новинка, которую Тимирязев, сразу же оценивший значение вегетационного метода для решения ряда физиологических, агрохимических и агрономических вопросов, настойчиво пропагандировал и словом и ещё больше — делом. Им был построен в Петровской сельскохозяйственной академии в 1872 году первый в России вегетационный домик, всего через три года после того, как такой домик был построен впервые в Таранде.

Кроме вегетационного домика, Тимирязев для своей «ботанической опытной станции» проектировал ещё теплицу обычного типа, затем специальную лабораторию для исследования и проращивания семян, особое помещение для опытов по фотосинтезу и усвоению азота, по изучению водного режима растений и т. п. Проект был составлен настолько полно, что даже и сейчас из него многое можно позаимствовать для организации действительно отвечающей своему назначению лаборатории физиологии растений, какой пока не располагает еще ни одно высшее учебное заведение или научно-исследовательское учреждение.

Ботаническая опытная станция в Кремлёвском саду не получила осуществления. Но Тимирязев не оставлял своей мысли о пропаганде действием, а не только словом, основных положений физиологии растений и, когда представилась возможность, широко развернул эту пропаганду. Возможность эта представилась ему в 1896 году, когда ему удалось убедить министерство земледелия устроить показательную опытную станцию на грандиозной Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде. Организация этой станции была поручена Тимирязеву. Центральную часть её составлял небольшой вегетационный домик с шестью вагонетками, в котором на живых растениях, развивавшихся на глазах у многочисленных посетителей выставки демонстрировались основные приёмы

выращивания растения в водных и песчаных культурах с целью установления необходимых для их роста питательных элементов, а также действие различных искусственных удобрений. При этом особое внимание было уделено действию азотистых удобрений, и в первую очередь селитры, а также демонстрированию незадолго до того выясненного значения клубеньков на корнях бобовых растений для усвоения ими свободного атмосферного азота. В этом же вегетационном стеклянном домике были расположены также и различные приборы для изучения воздушного питания растений, многие из которых были сконструированы самим Тимирязевым, а также демонстрировался ряд опытов, показывающих значение воды в жизни растений и способы определения количества расходуемой ими воды. Наряду с опытами в сосудах, расположенных в вегетационном домике, были заложены также опыты под открытым небом в больших бетонных ящиках (лизиметрах), где также можно было убедиться в значении для урожая растений внесения в почву минеральных удобрений, а также установить, какие из этих удобрений поглощаются почвой, а какие вымываются из неё атмосферными осадками. Когда опытные растения достигли своего полного развития, Тимирязев прочитал на этом живом материале четыре популярных лекции, в которых разбирал зависимость растений и приносимого ими урожая от четырёх основных факторов вегетации — почвы, воды, воздуха и солнца. По этому же плану была построена и классическая лекция Тимирязева «Физиология растений, как основа рационального земледелия», прочитанная в Москве весной 1897 года, которая в значительной мере была иллюстрирована результатами опытов, проведённых на Нижегородской выставке.

Организация Тимирязевым широкого показа достижений физиологии растений на Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде явилась, можно сказать, апогеем его деятельности, как пропагандиста науки и её применения для благосостояния родной страны. До него еще никто не пробовал выступать перед такими широкими массами с демонстрацией научных опытов, иллюстрирующих жизнь растений и возможность влияния на неё со стороны вооружённого научными знаниями человека. Да и после Тимирязева его замечательный пример очень долго не находил себе подражателей, и, лишь спустя почти полстолетия, продолжателем этого почина Тимирязева выступил носящий его имя Институт физиологии растений Академии наук СССР. На Всесоюзной

сельскохозяйственной выставке в Москве вновь был построен стеклянный вегетационный домик, вмещавший уже не 6, а 24 вагонетки и позволявший демонстрировать не только самые основные законы питания растений, но и те достижения физиологии растений, которыми было отмечено истекшее последнее полустолетие.

Из всех вопросов почвенного питания растений наибольшее внимание Тимирязева привлекал вопрос о питании растений азотом. Это вполне понятно. Азот — это тот элемент, который входит в состав белковых веществ, этих носителей жизненных свойств по преимуществу, а потому является одним из необходимейших для живых существ химических элементов. Он усваивается растениями из почвы, где находится в виде разнообразных органических и неорганических соединений, но далеко не всякая почва содержит эти соединения в количестве, достаточном для удовлетворения потребностей растений. Плодородие почвы обычно в первую очередь обусловливается именно содержанием в ней азотистых соединений, и уровень находящихся в ней азотистых запасов чаще всего определяет высоту получаемых на этой почве урожаев.

Таким образом, и с точки зрения теории питания растений и с точки зрения практики сельского хозяйства вопрос о судьбе азота в почве и в растении является одним из важнейших и интереснейших вопросов, по своему фундаментальному значению почти не уступающих тому вопросу об усвоении растениями углерода, которому Тимирязев посвятил все свои экспериментальные исследования. Этот вопрос и привлёк поэтому особое внимание Тимирязева, и на эту тему он прочёл одну из своих наиболее блестящих и глубоких по содержанию лекций «Источники азота растений».

Интерес к азотной проблеме усугублялся для Тимирязева ещё и тем, что наиболее крупный вклад в учение о происхождении азота растений был сделан Буссенго, которого Тимирязев очень высоко ценил и которого всегда с гордостью называл своим учителем.

В этой лекции Тимирязев сперва подробно излагает классические опыты Буссенго, которыми было неопровержимо доказано, что весь азот растения получают из почвы и что атмосферный азот, несмотря на то что он составляет почти 80% окружающего надземные части растения воздуха, совершенно недоступен для растений. Это совершенно бесспорное положение теоретической

науки находилось, однако, в резком противоречии с многочисленными наблюдениями практиков, которыми было прочно установлено, что культура бобовых растений, и в первую очередь клевера, способна заменять навозное удобрение, основной источник азота для культурных растений на бедных перегноем подзолистых почвах, и что бобовые растения каким-то образом обогащают почву азотом. Особенно убедительными в этом отношении были, по мнению Тимирязева, полевые опыты самого же Буссенго, а также пионеров опытного дела, английских агрономов Лооза и Гильберта, создателей первой в Европе опытной станции в Ротгамстэде, существующей, кстати сказать, и до сих пор и недавно праздновавшей столетие своего существования.

Вот что говорит Тимирязев в своей лекции об этом противоречии: «Таким образом, в начале шестидесятых годов точные опыты в поле и ещё более точные опыты в лаборатории приводили к непримиримому противоречию. С одной стороны, вековая практика, подкрепляемая химическими анализами Буссенго, Лооза и Гильберта, невольно приводила к заключению, что роль бобовых растений в плодосменном хозяйстве объясняется тем, что для них доступен источник азота, недоступный для злаков, и что этот источник — свободный азот атмосферы. С другой стороны, точные физиологические опыты доказывали ещё более очевидным образом, что этого источника азота для растения как бы не существует» (т. III, стр. 203).

Противоречие это было разрешено классическими исследованиями Гельригеля, опубликованными в 1886 году, в которых этот учёный доказал, что бобовые растения, даже в условиях самого строгого вегетационного опыта, действительно способны усваивать атмосферный азот, но при одном непременном условии — чтобы на их корнях имелись особые желвачки или клубеньки, вызываемые специфическими бактериями, проникающими в корни из почвы и поселяющимися в этих желвачках. В отсутствие же таких желвачков с бактериями бобовые растения так же неспособны усваивать свободный азот из атмосферы, как и все остальные растения.

Тимирязев подробно излагает эти исследования Гельригеля и указывает, что именно его опытами «вековой вопрос о роли бобовых растений в плодосменной культуре получил блестящее и неожиданное разрешение. Этим значением своим, способностью увеличивать производительность земли, способностью обогащать земледельца за счёт дарового источника удобре-

ния — воздуха, бобовые растения обязаны одной из тех бактерий, в которых до сих пор мы привыкли видеть только страшных, неотразимых врагов» (т. III, стр. 230—231).

Но, отдавая должное Гельригелю, Тимирязев и здесь проявляет свою дальновидность и проницательность выдающегося историка науки и предостерегает от «весьма естественного, но едва ли справедливого стремления преувеличивать заслуги того, кто сказал последнее слово, завершающее стройное здание теории», т. е. Гельригеля, выяснившего значение присутствия на корнях бобовых растений клубеньков с бактериями. Он говорит в заключение своей лекции: «Не только все опыты Буссенго сохранили полное значение и остаются классическими образцами такого рода исследований... но едва ли можно сомневаться в том, что и общее направление, которое получил вопрос о роли бобовых растений, дал именно Буссенго. Он, и никто другой, более чем полвека тому назад, опираясь на цифры, высказал мысль, что *вопрос о бобовых растениях есть вопрос об азоте* (курсив Тимирязева), вопрос об его утилизации из единственного дарового источника — из воздуха... Положение, установленное трудами Буссенго, что ни одно растение, не исключая и бобовых, *само по себе* не усвояет азота атмосферы, остаётся более широким законом природы, чем положение, выясненное Гельригелем, что *при известных условиях* бобовые приобретают эту способность... Только повторяя и подтверждая исследования Буссенго над усвоением селитры, встретился Гельригель с уклонением, представляемым бобовыми растениями. Ключом, объяснившим это противоречие, послужило ему, по его собственному заявлению, мнение Бертло, что в почве совершается под влиянием микроорганизмов усвоение азота. Но откуда эта мысль явилась у Бертло? Толчком к тому, очевидно, было замечательное открытие Шлезинга и Мюнца, что образование селитры в почве — не простой химический процесс, как полагали до тех пор, а результат деятельности микроорганизмов. Но что же могло, в свою очередь, навести этих двух учёных на мысль искать в деятельности микроорганизмов причину этого явления? Конечно, прежде всего влияние идей Пастера, который еще в 1862 году указывал на необходимость пересмотреть вопрос о нитрификации с новой точки зрения... Итак, вот последовательность научной мысли, приведшей к открытию Гельригеля. Пастер указывает, что нитрификация, вероятно,

находится в связи с присутствием микроорганизмов; Буссенго показывает на опыте, что для неё необходимо присутствие органического вещества почвы. Шлезинг и Мюнц доказывают верность идеи Пастера и объясняют факт, открытый Буссенго. Бертло приходит к заключению, что микроорганизмы, вероятно, усвояют азот в почве. Гельригель доказывает, что такие же микроорганизмы, поселяясь на бобовых растениях, сообщают им способность усвоять атмосферный азот» (т. III, стр. 231—233).

Так Тимирязев на конкретном примере истории учения об усвоении азота растением показывает справедливость своего положения, что наука развивается по своим собственным законам, что крупные открытия отдельных учёных являются не случайными, а обусловленными рядом предшествующих научных достижений, без которых они не могли бы быть сделаны.

Но вопрос об усвоении азота растениями интересовал его, конечно, не только как историка науки, но ещё в большей степени как биолога, глубоко оценившего значение этого вопроса и для физиологии растений и для практики сельского хозяйства.

Интерес Тимирязева к этому вопросу был так велик, что он оторвался на время от своих работ по усвоению углерода растениями и сам поставил несколько опытов для выяснения вопроса о том, могут ли отделённые от растения клубеньки с бактериями усваивать свободный азот, и пришёл к отрицательным результатам, которые впоследствии были подтверждены в ряде работ других учёных.

Вопросами питания растений не ограничивались, однако, интересы Тимирязева в области приложения достижений физиологии растений к решению насущнейших задач сельского хозяйства. Большое внимание уделял он и тому вопросу, который у ботаников-физиологов того времени был, можно сказать, в загоне, именно, вопросу о водном режиме растений, о потребности растений в воде. Тимирязев отчётливо сознавал, что вода, этот необходимейший фактор вегетации, в условиях континентального климата нашей страны очень часто оказывается в минимуме, а потому почти полностью определяет высоту получаемых урожаев сельскохозяйственных растений, отодвигая на второй план все остальные факторы, в том числе и условия питания азотом и минеральными веществами почвы. Он считал

поэтому, что водному режиму растений должно уделяться значительно большее внимание, чем это делалось до того.

Свои взгляды по вопросам водного режима растений Тимирязев с обычным для него талантом и увлекательностью изложил опять-таки не в каком-либо специальном трактате, а в публичной лекции «Борьба растения с засухой», прочитанной в 1892 году.

Поводом для прочтения этой лекции был страшный неурожай, вызванный исключительной по силе засухой лета 1891 года и повлёкший за собой голод огромных масс крестьянского населения на обширной территории Поволжья и прилегающих областей. Учёный-общественник, Тимирязев, прежде всего, стремился при этом притти на помощь практикам сельского хозяйства, вооружить их необходимыми для них знаниями по физиологии растений, которые позволили бы им обеспечить и в засушливые годы возможно более высокие урожаи и предотвратить повторение таких ужасных бедствий. Благодаря огромному авторитету Тимирязева, выдвинутые им в этой популярной лекции теоретические положения были глубоко восприняты русскими учёными и, как мы увидим далее, помогли им, при решении вопросов о поведении растений во время засухи и о физиологических особенностях засухоустойчивых растений, встать на более верный путь, чем тот, каким пошли их западноевропейские собратья.

В самом начале своей лекции Тимирязев ставит ребром вопрос: для чего нуждается растение в воде?

«С первого взгляда, — пишет он, — вопрос этот может показаться праздным. Во-первых, вода входит в химический состав вещества растения; во-вторых,... те разнообразные химические процессы, которые совершаются в растении, не могут проявляться иначе, как в этой среде... К этим общеизвестным фактам физиология ещё добавляет, что вода является не только важным фактором в химизме питания, но что она же определяет и механизм роста... Эта потребность сама по себе очевидна; она не нуждается в дальнейшем объяснении, а, с другой стороны, если бы дело ограничивалось только ею, растение едва ли когда-либо страдало от недостатка воды, и нам едва ли когда-нибудь приходилось бы слышать о засухах и их последствиях» (т. III, стр. 127—128).

В чём же тогда причина страдания растений от недостатка воды? Почему засухи вызывают такие катастрофические послед-

ствия? Чтобы ответить на этот вопрос, Тимирязев устанавливает чрезвычайно важное положение, что «рядом с этой *организационною* водой, которую растение задерживает на свои существенные потребности, оно ещё предъявляет требования на гораздо более значительные количества воды, которые, получая с одного конца, расходует с другого, — поглощая корнями, испаряет листьями. Вот эта-то *расхожая* вода, только проходящая через растение, и составляет источник всех бед для растения и стоящего в зависимости от него человека» (т. III, стр. 128).

Сформулировав, таким образом, различие между организационной и расхожей водой, которое сразу же вносит ясность в основные вопросы водного режима растений, Тимирязев затем, опираясь на это разграничение, ставит чрезвычайно важный вопрос: «нуждается ли, строго говоря, растение в этой воде, которую оно тут же отдаёт воздуху? Это явление — испарение воды, — представляет ли оно необходимое физиологическое жизненное отправление, или только неизбежное физическое зло, бороться с которым приходится растению и человеку?» (т. III, стр. 128).

Вот что пишет Тимирязев по этому вопросу: «Очень часто представляют себе, будто без испарения невозможно было бы питание растения. Растения, говорят, всасывают корнями пищу из почвы, а для того, чтобы всасывать её, они должны испарять воду с другого конца. Высчитывают даже, сколько питательных веществ растворено в почвенной воде и, следовательно, как велики должны быть количества проходящей через растение воды для отложения в нём необходимых минеральных веществ. Но эти рассуждения грешат с двоякой точки зрения: во-первых, испарение и вызываемое им движение воды — не единственный нам известный механизм, доставляющий растению минеральные вещества из почвы, а во-вторых, для снабжения растения необходимым количеством минеральных веществ из почвы нет надобности в таких громадных количествах воды, как те, которые испаряются растением» (т. III, стр. 139).

Особенно убедительным доказательством в пользу того положения, что между испарением воды растением и поступлением в него питательных веществ нет прямой пропорциональности, а следовательно, и непосредственной зависимости, Тимирязев считает опыты французского учёного Шлезинга, который воспитывал одни экземпляры табака на открытом воздухе и другие под стеклянным колпаком. При этом оказалось, что

каждое из растений, находившихся на открытом воздухе, испарило втрое более воды, но образовало менее органического вещества, чем растение под колпаком.

Вопрос о соотношении между количеством испарённой растением воды и поступивших в него минеральных солей еще долго и после опытов Шлезинга служил предметом споров между учёными и еще долго решался по-разному: одни настаивали на прямой пропорциональности между этими количествами, другие — на полной независимости между ними. Но в конце концов он был решён в пользу того взгляда, которого придерживался К. А. Тимирязев. В этом случае также лишний раз проявилась его гениальная интуиция, позволившая ему даже на основании еще далеко не достаточного фактического материала притти к выводам, которые впоследствии получили полное подтверждение.

Отвергая необходимость испарения растением всех огромных количеств «расхожей» воды, Тимирязев не отрицает вовсе значения транспирации в жизни растений. Он указывает, что при испарении воды должна понижаться температура тела растения и что это понижение температуры может быть весьма полезным в условиях жаркого климата, при слишком сильном солнечном нагреве. Но он считает, что такое полезное действие испарения проявляется лишь в исключительных условиях и отказывается видеть в нём достаточное объяснение тому, что растение вынуждено тратить такие огромные количества воды.

«В общем выводе, — пишет Тимирязев, — едва ли можно признать, чтобы испарение воды растением *в тех размерах, в каких оно обыкновенно совершается в природе* (курсив Тимирязева), соответствовало действительной, прямой потребности растения, — потребности, которая не могла бы быть удовлетворена помимо такой громадной траты воды» (т. III, стр. 144).

Установив этот первостепенной важности факт, Тимирязев, как последовательный дарвинист, ищет ответа на вопрос, какими же причинами вызывается существование такого поразительного, с точки зрения приспособления организмов к окружающей среде, факта. Ведь, казалось бы, почти бесполезное расходование огромных количеств воды нередко опасно для самого существования растения и даже ведёт к его гибели!

Объяснение этому поразительному факту Тимирязев находит уже не в самом процессе расходования воды растением, а в

других физиологических его особенностях. Он пишет: «Но если этот расход воды не представляется нам понятной, необходимой физиологической потребностью растения, то не является ли он неизбежным физическим последствием других, понятных нам условий существования растения?

На этот раз мы получаем вполне определённый положительный ответ. Да, растение вынуждено испарять большие количества воды в силу своего строения, необходимого для удовлетворения совершенно иной существенной его потребности. В самом деле, для того, чтобы не испарять воду, растению стоило бы только облечь свои воздушные части непроницаемым для воды веществом, как оно и делает со старыми стволами, покрытыми толстым слоем пробки, или, например, с яблоком...

Физиология учит нас, что такое строение растения было бы несовместимо с самым существенным отправлением его — питанием за счёт углекислоты воздуха. Построенное таким образом растение, если б и получало... пищу из почвы, было бы лишено возможности получать ещё более важную для него пищу из воздуха» (т. III, стр. 144—145).

Далее, Тимирязев пишет: «листовая поверхность для обеспечения воздушного питания построена так, что представляет возможно бо́льшую поверхность соприкосновения с воздухом и в то же время возможно бо́льшую поверхность освещения. Но ведь эти два свойства представляют в то же время самые благоприятные условия для усиленного испарения: бо́льшая поверхность поглощения воздуха вместе с тем и бо́льшая поверхность испарения воды, — бо́льшая площадь освещения и в то же время и бо́льшая площадь нагрева... Те лучи света, которые поглощаются зелёным веществом листа — хлорофиллом, служат и для разложения углекислоты, и для испарения воды...

Следовательно, растение роковым образом вынуждено много испарять для того, чтобы успешно питаться, так как условия обоих процессов одни и те же» (т. III, стр. 147).

Эти положения Тимирязева имеют очень большое значение. В них он далеко отошёл от господствовавшего в то время убеждения, что всякий организм, а следовательно, и растение, представляется вполне гармоничным, что все его физиологические процессы должны быть полностью согласованы друг с другом и сливаться в одно стройное целое. Тимирязев указывал на антагонизм между наилучшим питанием растения и наименьшим

расходом воды. Он вскрывал противоречия как между отдельными функциями организма, в данном случае между фотосинтезом и транспирацией, так и между организмом в целом и окружающей его средой. Здесь Тимирязев далеко опередил современную ему науку, в которой господствовали либо телеологические либо механистические воззрения.

Мысль Тимирязева о том, что процессы углеродного питания и испарения воды у наземных растений находятся в глубоком противоречии друг с другом, в дальнейшем оказалась в высшей степени плодотворной и привела к полному пересмотру всех представлений о засухоустойчивости растений, возникших на основании односторонней трактовки этой проблемы лишь с точки зрения водного режима растений. Но для этого потребовался длинный путь исканий и ошибок, который мог бы быть короче, если бы положение Тимирязева, высказанное им на лекции, прочитанной для широкой публики, встретило бы более внимательное отношение со стороны ботаников.

Выдвинув положение о том, что испарение воды растением в тех размерах, в каких оно совершается в природе, нужно скорее признать за неизбежное физическое зло, чем за необходимое физиологическое отправление, Тимирязев затем рассматривает всё строение растения именно с этой точки зрения.

Он указывает, что в органах растений имеется ряд приспособлений, направленных не просто к уменьшению транспирации, а к возможно большему смягчению неизбежного противоречия между потерей воды и поступлением углекислоты внутрь листа. Для наиболее экономного расходования воды, пишет Тимирязев, «самым простым, радикальным средством было бы покрыть всё растение непроницаемою для воды оболочкой (как на яблоке и пр.), но это было бы несовместимо с питанием. Растение прибегает к средней мере; бóльшую часть своей воздушной поверхности, но не всю, покрывает оно оболочкой, подобно нашей клеёнке или вощанке...

Оградив себя от убыточного испарения этой непромокаемой одеждой, растение разрешает вторую задачу — сохранение сообщения с атмосферой, изрешетив эту непроницаемую оболочку бесчисленными отверстиями или продушинами, так называемыми устьицами. Число этих устьиц громадно: на одном листе их насчитывают сотнями, тысячами, даже миллионами» (т. III, стр. 148—149).

Наряду с устьицами (которые, благодаря своей способности закрываться, когда растение испытывает острый недостаток влаги, являются основными регуляторами отдачи им воды), внимание Тимирязева привлекают и другие особенности растений, которые позволяют им сокращать транспирацию, не вызывая одновременно слишком большого угнетения фотосинтеза. Сюда относит он густой покров серебристых волосков, покрывающий листья многих растений сухих местообитаний. Эти волоски задерживают движение воздуха вдоль поверхности листа и тем снижают испарение воды, не задерживая в такой же мере диффузию углекислого газа. Они, кроме того, служат как бы экраном, отражающим избыток световых лучей, уже не используемых растением. При этом Тимирязев основывается на своих замечательных опытах по влиянию интенсивности света на фотосинтез, в которых ему удалось показать, что половина напряжения полуденных солнечных лучей уже достаточна для максимальной скорости этого процесса и что дальнейший избыток света уже не может быть использован растением для процесса питания и тратится на непроизводительное испарение или опасное нагревание. С этой же точки зрения рассматривает он расположение листьев у многих растений, в особенности у степных злаков, под острым углом к свету или даже параллельно полуденным лучам солнца. При этом уменьшается количество световых лучей, падающих на единицу листовой поверхности, в соответствии с этим уменьшается и нагрев этой поверхности, а следовательно, и испарение воды, а в то же время ассимиляция углерода нисколько не задерживается.

Характерна заключительная фраза Тимирязева, которой он заканчивает рассмотрение всего вопроса о самозащите растений от убыточного испарения: «весьма любопытно, что эти самые совершенные приспособления в борьбе с засухой растение выработало в самых высших своих представителях, позднее всех явившихся на нашей планете, — в растениях из семейств мотыльковых и сложноцветных» (т. III, стр. 159). В этой короткой, даже скупой фразе отразился весь Тимирязев как физиолог-дарвинист, ни на минуту не упускающий из виду вопроса об историческом происхождении тех особенностей растений, которые мы находим у них в настоящее время. В этой фразе, если в неё хорошенько вдуматься, заключена целая программа исследований по эволюционной физиологии растений, исследований, ждущих своего

осуществления и посейчас, более чем через полстолетия со дня прочтения этой замечательной лекции.

Переходя затем к физиологическому анализу «длинного ряда приспособлений, выработанных растением в борьбе с постоянно грозящим ему злом — засухой», Тимирязев особенно подчёркивает одно общее им всем свойство, именно, что «механизмы, выработанные растением для защиты от засухи, действуют *автоматически* (курсив Тимирязева), при помощи тех самых враждебных сил, с которыми растение вступает в борьбу. Условия, вызывающие или ускоряющие испарение, равно как и наступившие уже его последствия, обращаются растением в орудия успешной борьбы с грозящим злом» (там же, стр. 161). Он указывает, что усиление доступа воздуха при поранении органов растения уже само по себе способствует образованию защищающей от потери воды пробки, что сухость воздуха способствует развитию волосков, что устьица автоматически закрываются при недостатке воды, что, наконец, само испарение автоматически приводит в движение восходящий ток воды по растению, возмещающий потерянную в процессе транспирации воду.

«Таким образом, — пишет Тимирязев, — самый процесс испарения воды приводит в действие насос, качающий воду из почвы. Действие этого насоса очень совершенно; он подаёт воду по мере её расхода...

Только выработав этот аппарат для автоматического возмещения испаряемой воды, выбравшееся на сушу растение могло смело подняться в воздух, потянуться к солнцу, пройти все те стадии совершенствования, которые отделяют приземистый мох от великана эвкалипта, узколистый плаун от широколистого платана, ищущий влажности и тени папоротник от смело борющегося с засухой и зноем сложноцветного».

«Итак, — заключает Тимирязев своё рассмотрение тех приспособлений, которыми растение борется за влагу, — мы имели полное основание сказать, что выдающаяся черта всех механизмов, выработанных организмом для защиты от засухи, выражается в их *автоматичности* (курсив Тимирязева), в том, что они обращают на пользу растения действие тех самых сил, с которыми оно ведёт борьбу» (т. III, стр. 163—164).

Таков чрезвычайно глубокий, во многом опередивший состояние науки того времени анализ Тимирязева основных черт

водного режима растений. Но Тимирязев не удовлетворяется только этим анализом. Он нужен был для него не только и даже не столько сам по себе, сколько ради тех выводов, которые могут быть сделаны из него для сельскохозяйственной практики.

Переходя к рассмотрению этих практических выводов, Тимирязев, прежде всего, выдвигает положение, что в борьбе с засухой человек во многом может и должен подражать растению. Исходя из вскрытого им противоречия между транспирацией растений и ассимиляцией углекислого газа из атмосферы, он приходит к выводу, что наиболее действенными в борьбе с засухой должны явиться те меры, при помощи которых мы можем поднять питание растений, не повышая в то же время расходования ими воды. Здесь он указывает, прежде всего, на селекцию культурных растений, на большую засухоустойчивость, причём отмечает, что лучше всего вырабатывать устойчивые сорта на месте — очень важное положение, в то время ещё совершенно недостаточно усвоенное агрономической практикой. Затем Тимирязев указывает ещё на применение удобрений, при помощи которых человек может улучшить питание растений, а следовательно, сократить непроизводительные расходы воды. Но необходимо отметить ту осторожность и вдумчивость, с какими Тимирязев подходит к этому вопросу, и здесь, обнаруживая свою склонность к вскрытию лежащих в основе явлений противоречий, он пишет: «Целый ряд наблюдателей приходит к согласному заключению, что для растений, получающих удобрение (особенно азотистое), понижается... отношение между образующимся органическим веществом и испаряемою водой, т. е. на каждую единицу веса образуемого органического вещества растение, получившее удобрение, испаряет менее, чем растение, не получившее его. Не следует, однако, понимать этого вывода так, что растение удобренное испаряет менее неудобренного, — такое толкование могло бы повести к печальным недоразумениям. Растение, получившее удобрение, испаряет *абсолютно* (курсив Тимирязева) более воды, что и понятно, так как оно разовьётся роскошнее и образует большую поверхность испарения, но эту воду оно расходует *с относительно* (курсив его же) большей пользой, так как за равное количество воды даёт более органического вещества в сравнении с растением, не получившим удобрения. Это различие, очевидно, очень суще-

ственно, и его полезно всегда иметь в виду. Если, например, растению будет доступно количество воды, только строго обеспечивающее малый урожай, то удобрением мы, пожалуй, можем поставить его в такие условия, что оно даст урожай ещё худший, так как несвоевременно может истощить свой ограниченный запас воды» (т. III, стр. 168—169).

Если бы все позднейшие исследователи столь же осторожно подходили к вопросу о применении удобрений в засушливых условиях, то мы не были бы свидетелями ряда грубых ошибок, в значительной степени подорвавших самую идею о возможности применения удобрений на нашем юго-востоке.

Чрезвычайно важно указание Тимирязева на необходимость самой решительной борьбы с сорной растительностью, отдающей воздуху бесполезно ту влагу, которую она отнимает от культурных растений. И опять-таки следует отметить ту осторожность, с которой он подходит ко введению в широкую практику так называемых занятых паров, указывая, что при этом надо очень и очень считаться с имеющимися в почве запасами влаги и не допускать чрезмерного истощения их занимающими пар культурами. И эти соображения Тимирязева, к сожалению, также не достаточно были учтены позднее, при слишком широкой рекомендации занятых паров, имевшей место не так давно. С такой же осторожностью подходит Тимирязев и к выводу некоторых агрономов о пользе более редких посевов в засушливых условиях. Можно, наконец, отметить ещё указание Тимирязева на пользу в условиях засухи живых изгородей и лесных опушек, или, как мы их теперь называем, полезащитных лесных полос, замедляющих движение ветра и тем умеряющих испарение воды культурными растениями.

Но все эти меры, направленные, главным образом, на ограничение расходования воды растением, не удовлетворяют Тимирязева. Он считает, что в борьбе с засухой человек должен выступать «активным деятелем, не приспособляясь к данным климатическим условиям, не подчиняясь, а подчиняя себе природу. Как ни покажется это парадоксальным, но и в этой активной своей роли человек, в основе, мог бы с пользой подражать растению. На этот раз задача должна заключаться не в ограничении расхода, а в обеспечении прихода воды на культурной площади. Круговорот воды в природе, обеспеченный в общих чертах, может оказаться нарушенным в известном месте, в

известное время, и потому в большей части случаев засуха является последствием не абсолютного недостатка в воде, а лишь неравномерного, несоответствующего условиям культуры распределения осадков в течение годичного периода. На нашей хлебородной равнине, очевидно, главную роль должно играть сохранение осенних, а ещё важнее весенних вод, — задержание той массы в краткий срок прибывающей и сбегающей без пользы воды, которую дают тающие снега. Здесь, очевидно, могут принести пользу две меры: во-первых, задержание возможно большего количества воды в самой почве при помощи её разрыхления, т. е. глубокой, особенно осенней, вспашки, и сохранение неудержимого почвой избытка в оврагах, превращённых в водохранилища» (т. III, стр. 171—172).

Для подъёма воды из этих водохранилищ на подлежащие орошению поля Тимирязев ещё раз рекомендует подражать растению и использовать для целей орошения такие двигатели, при помощи которых человек может заставить работать на себя те самые враждебные, даровые силы природы, с которыми ему приходится вступать в борьбу. «Растение страдает от иссушающих ветров и солнечного зноя, и эти самые враждебные силы оно заставляет ограничивать свой расход и обеспечивать приход воды. Почему не мог бы сделать того же человек? Если голландцы при помощи своих ветрянок борются с океаном, превращают море в сушу... почему бы тот же ветер не мог бы поднять воду со дна оврагов до уровня полей? Почему не заставить его возвращать корням ту воду, которую он отнимает у листвы? А солнце... почему не воспользоваться его палящими лучами для орошения полей? Известна остроумная попытка Мушо устроить насосы, действующие солнечным нагреванием, — насосы, словно сознательные существа, подающие тем более воды, чем сильнее засуха» (т. III, стр. 173).

Приводя краткое описание такого насоса, Тимирязев пишет далее: «Ветер и солнце, качающие воду из оврагов, превращённых в запруды, и подающие тем более воды, чем сильнее в ней потребность, — вот радикальное, теоретически удовлетворительное разрешение вопроса о борьбе с засухой. Природа, превращённая в послушного автомата, как бы сознательно предупреждающего грозное бедствие еще до его наступления,—вот идеальное разрешение задачи, на котором только и может вполне успокоиться вооружённый наукой человеческий ум» (т. III, стр. 176).

К вопросам водного режима растений Тимирязев ещё раз вернулся через несколько лет, в своей известной лекции «Физиология растений, как основа рационального земледелия» (т. III, стр. 48—88).

Во втором разделе этой лекции, носящем подзаголовок «Растение и вода», Тимирязев вновь настойчиво выдвигает своё положение, что «испарение воды в таких размерах, как оно обычно совершается, есть зло, но зло, вытекающее из необходимости воздушного питания растения», и далее, что «вся организация растения направлена к борьбе с этим злом, к наиболее выгодному компромиссу между двумя трудно согласуемыми условиями существования» (т. III, стр. 75).

Такое неоднократное возвращение к этой мысли о глубоком внутреннем противоречии в самой организации растения показывает, какое большое значение придавал Тимирязев этому положению.

Блестящая лекция Тимирязева «Борьба растения с засухой» не только подвела итоги тому, что было известно в науке того времени о водном режиме растений, но и во многом опередила господствовавшие представления. Тем не менее, основное положение Тимирязева о глубоком противоречии между фотосинтезом и водным режимом растений и его взгляд на испарение воды растением, как на необходимое зло, еще долго оставалось недостаточно понятым как ботаниками-физиологами, так и агрономами. А его конечный вывод о том, что наиболее радикальное разрешение вопроса о борьбе с засухой заключается в применении искусственного орошения, не мог быть претворён в жизнь в старой России в широких размерах, так как устройство ирригационных систем требует крупных капиталовложений и высокой организации хозяйства — условия, в то время совершенно неосуществимые. Правда, после страшного голода 1891 года была сделана попытка организации нескольких орошаемых участков на юго-востоке, в которой принимали участие такие крупные учёные и почвоведы того времени, как Докучаев и Костычев, но бóльшая часть этих участков вскоре была заброшена. Более того, под влиянием сознания неосуществимости искусственного орошения в условиях того времени и ряда неудач, связанных с новизной всего дела, у многих крупных агро-

номов стало складываться даже принципиально отрицательное отношение и к самой идее искусственного орошения в сухих степях Заволжья и других аналогичных районах.

Поэтому в качестве своей ближайшей задачи русская агрономическая наука поставила перед собой разработку приёмов сбережения и накопления влаги в почве при помощи соответствующей системы её обработки. Задача эта после многолетней упорной работы была удовлетворительно разрешена агрономической наукой и трудами ряда южнорусских опытных станций, в особенности Полтавской, Одесской, Херсонской, Плотянской и других; была создана стройная система агротехнических мероприятий, обусловливающих накопление и сбережение почвенной влаги. Важнейшими из них являются чистые пары, зяблевая вспашка, пожнивное лущение почвы, борьба с сорной растительностью и др., многие из которых упоминаются и Тимирязевым в его лекции.

Был испробован в сельскохозяйственной практике и другой путь, на который указывал Тимирязев, именно путь «выработки на месте» засухоустойчивых сортов культурных растений. Этим путём пошли русские селекционеры, в особенности на Саратовской, Безенчукской, Краснокутской и других опытных станциях, и, использовав тот приём искусственного отбора, на который указывал Тимирязев, создали ряд выдающихся по своей устойчивости сортов яровой пшеницы и других культурных растений. Приходится, однако, признать, что эту работу по отбору наиболее устойчивых сортов им пришлось вести, в сущности, ощупью, так как физиологическая наука того времени не давала в этом отношении никаких руководящих указаний.

При таком положении вещей было вполне естественным, что, руководящая идея Тимирязева о глубоком внутреннем противоречии между транспирацией и ассимиляцией очень долго оставалась вне поля зрения наших ботаников-физиологов и агрономов и, стремясь найти признаки, отличающие более засухоустойчивые сорта, они главное своё внимание обращали преимущественно на количество испаряемой ими воды. Они старались подбирать для засушливого района такие сорта и культуры, которые отличались бы возможно более экономным её расходованием. Отсюда было увлечение так называемыми транспирационными коэфициентами, т. е. соотношением между количеством израсходованной растением за вегетационный период воды и количеством накопленного за тот же промежуток

времени органического вещества. Считалось при этом само собою разумеющимся, что чем ниже транспирационный коэфициент какого-либо растения, чем меньше оно тратит воды на единицу урожая, тем более оно должно быть засухоустойчивым.

Таким образом, в русской агрономической науке, несмотря на настойчивое подчёркивание Тимирязевым основного противоречия между фотосинтезом и транспирацией, очень долго господствовало одностороннее воззрение, что засухоустойчивость должна определяться исключительно тем, насколько экономно тратит растение воду. Столь же безраздельно господствовало это воззрение и в западноевропейской науке. Здесь оно нашло особенно отчётливую формулировку у одного из основоположников современной экологии растений, талантливого ботаника-физиолога и географа Шимпера, который в своей знаменитой «Географии растений на физиологической основе», вышедшей в свет в 1898 году, прямо выдвинул положение, что растения сухих местообитаний, объединяемые в экологическую группу ксерофитов, обязательно должны характеризоваться пониженной транспирацией. Это положение Шимпера, подкреплённое им всего лишь двумя—тремя опытами с такими своеобразными представителями пустынных растений, как кактусы, очень быстро получило всеобщее признание и стало почти непререкаемой истиной, вероятно, потому, что необходимость для пустынных растений экономно обходиться с водой представляется самоочевидной.

Вскоре, однако, в науке начал накопляться фактический материал, не укладывавшийся в рамки этой чрезмерно упрощённой схемы. Экспериментальное изучение транспирационных коэфициентов различных культурных растений и отдельных их сортов не подтвердило предположения о том, что величина этого коэфициента может являться показателем засухоустойчивости и что ею можно руководствоваться при отборе сортов и культур для засушливых районов, причём особое значение имели при этом чрезвычайно обстоятельные многолетние опыты американских учёных Бриггса и Шанца, проведённые с огромным числом различных растений, как культурных, так и дикорастущих. Стали накопляться и факты, противоречащие положению о прямой связи между интенсивностью транспирации и степенью ксерофитности, т. е. так называемому транспирационному критерию Шимпера. Так, например, у ряда ксерофитов

была обнаружена довольно высокая транспирация, и их пришлось, в угоду этому критерию, объявить «ложными ксерофитами».

Но окончательный удар шимперовской теории нанесли работы эколого-физиологического характера, проводившиеся в природной обстановке в лабораториях, специально организованных в засушливых районах для изучения физиологических особенностей растений различных экологических типов. В России первыми были созданы степная лаборатория Петербургского общества естествоиспытателей и физиологическая лаборатория Тбилисского ботанического сада.

Первые же годы работы этих лабораторий вызвали значительный сдвиг в общепризнанных представлениях о физиологических особенностях и водном режиме растений засушливых местообитаний и показали высокую ценность того принципа, который был выдвинут Тимирязевым, именно, что транспирация растений находится в противоречии с ассимиляцией и не может быть ограничена без ущерба для углеродного питания растений.

Исследования, проведённые в лаборатории Тбилисского сада, показали очень скоро всю несостоятельность представлений о ксерофитах, как растениях с пониженной тратой воды. Очень многие из них оказались чрезвычайно энергично расходующими воду, а следовательно, обладающими способностью успешно добывать её из относительно сухой почвы. Этот усиленный расход воды нужен этим растениям не сам по себе, а является результатом усиленной вентиляции их листьев, обусловливающих их высокую ассимиляционную способность. Основным отличием ксерофитов, которое впервые было выдвинуто на первый план этими исследованиями, является их способность в течение долгого времени с наименьшим ущербом для дальнейшего роста и для приносимого ими урожая выдерживать обезвоживание своих тканей. Наиболее засухоустойчивыми растениями нужно признать не те, которые в засушливых условиях раньше всего снижают свою транспирацию, закрывая свои устьица и тем обрекая себя на голод, а те, которые способны нормально функционировать даже при довольно значительном недостатке воды.

В развитии способности переносить без вреда глубокое обезвоживание своих тканей и нашло себе разрешение то основное противоречие между воздушным питанием и расходо-

ванием воды, на которое указывал Тимирязев. Конечно, это не единственный путь разрешения этого противоречия. Там, где мы встречаемся с глубокими противоречиями, там мы всегда находим в природе и огромное разнообразие способов их разрешения. Так и в этом случае способность выдерживать обезвоживание своих тканей не является единственным признаком, отличающим более засухоустойчивые растения. Большое значение имеет здесь также развитие корневой системы, общее уменьшение листовой поверхности, утолщение кутикулы и увеличение её непроницаемости для воды, покров из отражающих избыток света волосков и другие анатомо-физиологические особенности, на многие из которых указывал в своей лекции и Тимирязев. Но бо̀льшая часть этих особенностей вступает в действие уже тогда, когда многочисленные устьица этих растений, обеспечивающие в открытом состоянии энергичную вентиляцию их листьев и интенсивную их ассимиляцию, оказываются уже наглухо закрытыми и дело идёт уже не о поддержании на достаточной высоте нормальных физиологических функций этих растений, а о сохранении в них последних остатков воды, необходимых для поддержания их жизни.

Выяснение физиологической природы вредного действия засухи на растения и их устойчивости против этого вредного действия даёт возможность селекционерам в их работе по выведению более засухоустойчивых сортов опираться на более твёрдое теоретическое обоснование и вести свою работу уже не ощупью, как это было раньше, но с ясным учётом тех признаков, которые должны быть улучшены при селекционной работе. Оно даёт также возможность разработать новые, ускоренные методы физиологической оценки на засухоустойчивость уже имеющихся и вновь выводимых сортов. Такими новыми методами, основанными на учёте физиологического воздействия засухи на растения, являются сконструированные в ряде лабораторий суховейники, позволяющие в искусственной, поддающейся точному контролю и учёту обстановке испытывать сорта культурных растений на их устойчивость к такому чрезвычайно важному, но в то же время трудно уловимому климатическому фактору, как суховеи, а также получившие уже довольно широкое распространение различные типы засушников, позволяющих учитывать реакцию различных сортов на почвенную засуху.

Таким образом, один из путей борьбы с засухой, указанных К. А. Тимирязевым, именно селекция на засухоустойчивость, получил в работах советских ботаников-физиологов, учеников и последователей Тимирязева весьма существенную поддержку и необходимое теоретическое обоснование. Но путь селекции, в основе своей представляющий приспособление культурных растений к неблагоприятным условиям среды, не является, конечно, единственным путём борьбы с засухой. Уже Тимирязев, как мы видели, указывал на ограниченность тех возможностей, которые открывают этот путь, и настойчиво рекомендовал также и другой, более активный путь, путь улучшения водоснабжения растений в засушливых условиях.

Этот путь был также широко использован русской агрономической наукой. Мы уже отмечали большие достижения ряда старейших южнорусских опытных станций по разработке агротехнических приёмов, способствующих накоплению и сбережению почвенной влаги в засушливых областях. Эти приёмы обеспечивают успешную борьбу с засухой даже в те годы, когда количество выпадающих в этих областях осадков оказывается значительно ниже нормы. Но всё же они не являются наиболее радикальным разрешением вопроса о получении вполне устойчивых и высоких урожаев в засушливых условиях —-такое решение вопроса возможно только путём искусственного орошения нуждающихся во влаге полей.

Именно так смотрел на искусственное орошение и Тимирязев, но, конечно, в условиях дореволюционной России, с её чрезвычайно раздроблённым крестьянским хозяйством, не способным к восприятию приёмов усовершенствованной агротехники, этот путь не мог быть использован в сколько-нибудь широких размерах. Только в Советском Союзе, перестроившем свою промышленность на базе индустриализации и своё сельское хозяйство на базе коллективизации, открылись реальные возможности радикальной борьбы с засухой путём искусственного орошения. При этом, наряду с быстрым расширением орошения на местном стоке, из перегороженных плотинами оврагов, о которых писал Тимирязев, было запроектировано, а частично уже введено в действие орошение за счёт огромных запасов воды, приносимой протекающими по засушливым областям такими реками, как Днепр, Дон, Волга, Кубань, Терек и другие.

Тимирязев не дожил не только до осуществления, но даже до составления смелого проекта орошения Заволжья, долженствующего положить конец периодически повторяющимся недоборам хлебов вследствие возвращения засухи на плодороднейшие равнины нашей родины. Но он с самых первых шагов Советской власти понял, что она одна в силах разрешить те проблемы поднятия урожайности, которые давно уже занимали его творческий ум.

Не только проблема водного режима и проблема питания растений разрабатываются сейчас на основе работ Тимирязева Характерная черта советской сельскохозяйственной науки и практики колхозного земледелия состоит в создании новых видов растений. Достаточно взглянуть на деятельность советских селекционеров, чтобы увидеть тесную связь практических успехов в этой области с теоретической разработкой дарвинизма и борьбой против формального направления в генетике. В этой борьбе Тимирязев сделал больше, чем кто-либо другой из учёных его поколения. Тимирязев правильно оценил действительную связь между учением Дарвина и опытами Менделя; он выступил против формально-генетической ревизии дарвинизма, а главное, он положил начало мощной струе русского дарвинизма, которая после революции разлилась рекой и включила миллионы людей, проверяющих, использующих и развивающих учение Дарвина. Тимирязев с интересом следил за деятельностью знаменитого американского селекционера Бербанка. Ему осталась неизвестна работа замечательного преобразователя природы Мичурина. Однако, сейчас мы ясно видим, что идеи и работы Тимирязева и Мичурина связаны между собой и что от них идёт преемственная линия русской дарвинистской генетики. Мичурин применил отдалённую гибридизацию, преодолел нескрещиваемость некоторых видов, вывел новые формы плодово-ягодных растений и продвинул их границу далеко на север. Всё это было блестящим подтверждением тех идей, которые развивал и пропагандировал Тимирязев. Дальнейшим их подтверждением стали работы советских селекционеров — учеников Тимирязева и Мичурина.





БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК КНИГ И СТАТЕЙ о К. А. ТИМИРЯЗЕВЕ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ *

I. КНИГИ И СБОРНИКИ

1. Благовещенский, А. В. Климент Аркадьевич Тимирязев. Краснодар, «Буревестник», 1923, 36 стр.

2. (Бронштейн, М. П.) К. А. Тимирязев. Жизнь и деятельность 1843—1920. Что читать. (Аннотированный список книг) Л. Гор. б-ка. Б-ка Выборгского дома культуры ЦК профсоюза ВМИ. 1938. 8 стр. (Изучайте естественные науки).

3. Бронштейн, М. Фотовыставка «К. А. Тимирязев». Сост. М. Н. Бронштейн. Художн. П. П. Соколов. Л. Библ. методич. кабинет Ленгороно. 1940, 57 стр.

4. Васецкий, Г. С. Естественнонаучный материализм в России, 2-я половина XIX столетия (Д. И. Менделеев и К. А. Тимирязев). Стенограмма лекции, прочитанной 2 янв. 1940 г. М., 1940, 34 стр. [Высшая партшкола при ЦК ВКП(б). Курс диалектического и исторического материализма. Тема 9. Лекция 4].

5. Васецкий, Г. С. Климент Аркадьевич Тимирязев. Общественно-политические и философские взгляды. С.-х. акад. им. К. А. Тимирязева, 1940, 50 стр.

То же, М., Госполитиздат, 1941.

То же, под назв. «Общественно-политические и философские взгляды К. А. Тимирязева. В кн.: Климент Аркадьевич Тимирязев. Сборник, М., 1940, стр. 5—46.

То же, в сокр. изложении «Химизация социалистического земледелия», 1940, № 4, стр. 14—20.

То же, «Советская наука», 1938, № 1, стр. 102—120.

6. Великий учёный, борец и мыслитель. К 100-летию со дня рождения К. А. Тимирязева. 1843—1943. Сборник под ред. Л. А. Орбели. М. Л., изд. Акад. наук СССР, 1943, 60 стр.

7. Григорьев, Гр. и Поповский, Г. Климент Тимирязев. (Для молодёжи.) М., 1940, 10 стр.

То же, Микрофонные материалы Всес. радиокомитета. Для сектора детского вещания. 1940, № 51.

---

* Составлено Библиографическим отделом Государственной библиотеки СССР имени В. И. Ленина (составители И. Е. Вацадзе и Б. А. Гиммельфарб).

8. Келлер, Б. А. Преобразователи природы растений, К. А. Тимирязев, И. В. Мичурин, Т. Д. Лысенко. М., Госполитиздат, 1944, 68 стр., портр.

9. Климент Аркадьевич Тимирязев. Сборник статей. (Отв. ред. акад. В. С. Немчинов). М., Моск. орд. Ленина с.-х. академия им. К. А. Тимирязева, 1940, 140 стр., портр.

10. Корчагин, А. И. К. А. Тимирязев. Жизнь и творчество. (М.), Сельхозгиз, 1943, 140 стр.

11. Левицкий, А. П. Светлая жизнь. (По поводу семидесятилетия К. А. Тимирязева). М. О. Л. Сомова. 1913, 34 стр.

Отт. из «Вестника сельского хоз-ва», М., 1913, № 22, стр. 3—7; № 25, стр. 3—8.

12. Митин, М. Б. Климент Аркадьевич Тимирязев. К столетию со дня рождения. М., Госполитиздат, 1943, 23 стр., портр.

То же, под назв. К. А. Тимирязев — великий учёный и общественный деятель. — «Под знаменем марксизма», 1943, № 6, стр. 64—71.

13. Модестов, А. П. Главнейшие этапы жизни К. А. Тимирязева. (Вместо слова на торжеств. собрании в ТСХА 28 мая 1928 г.). М., Исполбюро профсекции Тимирязевской с.-х. академии, 1928, 11 стр., портр.

14. Модестов, А. П. Климент Аркадьевич Тимирязев. (Краткий биографический очерк). 1843—1920. М., Цектран Цустран, б/г., 24 стр.

15. Новиков, С. А. Климент Аркадьевич Тимирязев. М., Радиоиздат, 1936. 16 стр. (Микрофонные материалы Упр. местного радиовещания. В помощь самодеятельности. № 27).

16. Памяти К. А. Тимирязева. Сборник докладов и материалов сессии биологического института им. К. А. Тимирязева, посвящённый пятнадцатилетию со дня смерти К. А. Тимирязева. 1920—1935. Под ред. П. П. Бондаренко, Б. П. Токина и Е. Е. Успенского, М.-Л., Биомедгиз, 1936, 315 стр., портр.

17. Парамонов, А. А. К. А. Тимирязев, как дарвинист. М., СельхозВНИТО, 1940, 24 стр., портр.

18. Понятский Н. С. Великий учёный-революционер Климент Аркадьевич Тимирязев. К открытию памятника своему учителю. М., Госиздат, 1923, 47 стр., портр.

19. Прянишников, Д. Н. Климент Аркадьевич Тимирязев. Проф. И. Дикусар. Учение К. А. Тимирязева и вопросы агротехники в колхозах Пензенской области. Пенза, «Сталинское знамя», 1943, 28 стр. (Агротехническая библиотечка, в. 15—16).

20. Сафонов, В. А. Климент Аркадьевич Тимирязев. М., «Молодая гвардия», 1943, 52 стр., портр. (Великие люди русского народа).

21. Сборник работ по физиологии растений. Памяти К. А. Тимирязева. (Отв. ред. акад. В. Л. Комаров, акад. А. Н. Бах). — М. — Л., изд-во Акад. наук СССР, 1941, 360 стр., портр.

22. Сборник, посвящённый Клименту Аркадьевичу Тимирязеву его учениками в ознаменование семидесятого дня его рождения. Под ред. Ф. Н. Крашенинникова. М., 1916, 572 стр., портр.

23. Серейский, А. С. Климентий Аркадьевич Тимирязев. (1843 — 1920). Указатель литературы (и краткий биологический очерк. М., 1939, 24 стр.). Н.-иссл. ин-т библиотековедения и рекоменд. библиографии. Что читать о жизни замечательных людей. Вып. 5.

24. Тимирязев, А. К. Великий русский учёный Климент Аркадьевич Тимирязев (на правах рукописи). М., 1938. 6 стр. (Микрофонные материалы Всесоюзного радиокомитета. Для сектора агитации и пропаганды № 87).

25. Югов, А. К. К. А. Тимирязев. Жизнь и деятельность. (Для старшего возраста). Под ред. акад. Б. А. Келлера. М.—Л., Детиздат, 1936, 112 стр. (Биб-чка юного колхозника).

II. СТАТЬИ

26. Ленин, В. И. К. А. Тимирязеву. 27 апреля 1920 г. (Письмо по поводу книги Тимирязева «Наука и демократия»). Ленин В. И. Соч., т. XXIX, стр. 437.

27. Амлинский, И. Е. Великий русский учёный (К. А. Тимирязев). «Московский университет», 1940, 27 апреля, № 31, стр. 1.

28. Амлинский, И. Е. Гордость русского естествознания. (К 20-летию со дня смерти К. А. Тимирязева). «Книга и пролетарская революция», 1940, № 4—5, стр. 57—61.

29. Ассоциация натуралистов. Президиум. Учителю-гражданину (Вместо надгробной речи). «Известия ЦИК», 1920, 1 мая, № 93, стр. 2.

30. Белкин, Р. И. К. А. Тимирязев, борец и мыслитель. (К 20-летию со дня смерти). «Успехи современной биологии», т. XII, 1940, в. 2, стр. 193—202.

31. Берман, З. К. К 80-летию со дня опубликования теории Дарвина и 95-летию со дня рождения К. А. Тимирязева. «Книга и пролет. революция», 1938, № 7, стр. 95—101.

32. Берман, З. К. Учёный, мыслитель, борец (К. А. Тимирязев). «Московский университет», 1940, 27 апреля, № 31, стр. 2.

33. Библиографический список трудов К. А. Тимирязева, собранный Р. П. Гаухман, под ред. Ф. Н. Крашенинникова и научно-библ. отд. Всес. б-ки им. В. И. Ленина. В кн. К. А. Тимирязев. Соч., т. I (М.), Сельхозгиз, 1937, стр. 471—495.

34. Благовещенский, А. В. Хроника. К. А. Тимирязев (К 15-летию его смерти). «Советская ботаника», 1935, № 6, стр. 100—106.

35. Бондаренко, П. П. Борьба за дарвинизм в России. (К 75-летию выхода в свет первой работы К. А. Тимирязева «Книга Дарвина, её критики и комментаторы»).

«Природа», 1939, № 3, стр. 10—17.

36. Бондаренко, П. П. и Сафонов, В. А. Историческая роль К. А. Тимирязева в развитии биологических наук. В кн. «Памяти К. А. Тимирязева». Сборник, М. — Л., 1936, стр. 62—124.

37. Бондаренко, П. П. Классический труд по дарвинизму. К. А. Тимирязев. Соч., т. VI, М., Сельхозгиз, 1939. «Книга и пролет. революция», 1939, № 9, стр. 81—86.

38. Бондаренко, П. П. Климентий Аркадьевич Тимирязев. (К 95-летию со дня рождения—3 июня 1843 г.). «Вестник инженеров и техников», 1938, № 6, стр. 375—376.

39. Бондаренко, П. П. К. А. Тимирязев, как воинствующий дарвинист. (К 95-летию со дня рождения). «Вестник Академии наук СССР», 1938, № 6, стр. 10—23.

40. Бриллиант, В. А. Работы К. А. Тимирязева в области фотосинтеза. «Советская ботаника», 1940, № 5—6, стр. 15—27.

41. Брусиловский, И. Радости и печали русской науки. (Юбилей К. А. Тимирязева). (К 70-летию со дня рождения учёного). «Северные записки», 1913, № 5—6, стр. 193—198.

42. Бушинский, В. и Ракотин, Ю. Великий русский учёный и патриот К. А. Тимирязев. (К столетию со дня рождения). «Пропагандист», 1943, № 11—12, стр. 14—21.

43. Вагнер, В. А. Климент Аркадьевич Тимирязев. «Русское слово», 1913, 22 мая, № 117, стр. 3—4.

44. Валескалн, П. И. Великий дарвинист К. А. Тимирязев. «Советская наука», 1940, № 3—4, стр. 47—63.

45. Вальтер, О. А. Великий учёный-революционер. (К 95-летию со дня рождения К. А. Тимирязева). «Советская ботаника», 1938, № 4—5, стр. 3—7.

46. Васецкий, Г. С. Жизнь и труды К. А. Тимирязева. «Советское студенчество», 1937, № 6, стр. 29—33.

47. Васецкий, Г. С. Смелый новатор (К. А. Тимирязев). «Животноводство», 1940, 27 апреля, № 57, стр. 4.

48. Вейсброд, Б. Предсмертные слова К. А. Тимирязева, «Человек и природа», 1930, № 10, стр. 69.

49. Великие борцы передовой науки. (Научное собрание Академии наук СССР, посвящённое памяти К. А. Тимирязева и И. В. Мичурина). «Вестник Академии наук СССР», 1938, № 6, стр. 37—40.

50. Великие русские дарвинисты: К. А. Тимирязев, И. В. Мичурин. «Селекция и семеноводство», 1937, № 11, стр. 12 — о Тимирязеве.

51. Великий учёный и гражданин. (К 3-й годовщине со дня кончины Климентия Аркадьевича Тимирязева). «Сельскохозяйственная жизнь», 1923, № 15, стр. 29—30.

Отчёт о торжественном заседании Ассоциации натуралистов (самоучек) 29 апреля 1923 г. в Моск. центр. Доме крестьянина.

52. Вильямс, В. Р. Мой учитель (К. А. Тимирязев). «Совхозная газета», 1937, 2 июня, № 74, стр. 2.

53. Вождь науки, друг трудящихся Климент Аркадьевич Тимирязев «Яровизация», 1940, № 2, стр. 3—6.

54. Вотчал, Е. Ф. Послесловие. В кн. К. А. Тимирязев, соч., т, IV (М.), Сельхозгиз, 1938, стр. 339—369. То же под назв. «Жизнь растения» К. А. Тимирязева. Особенности и значение этой книги. В кн. К. А. Тимирязева «Жизнь растения», М.,-Л. 1936, стр. 6—25.

55. Вотчал, Е. Ф. К. А. Тимирязев. «Киевская мысль», 1913, № 140.

56. «Бюллетень Моск. О-ва испытателей природы», 1887, № 2, стр. 29—30. Выход из членов Московского общества испытателей природы А. Г. Столетова, К. А. Тимирязева, В. Я. Цингера и др.

В. В. Марковников, А. П. Соколов, Б. К. Млодзеевский были предложены к избранию в члены о-ва Ф. А. Слудским, Н. Е. Жуковским, К. А.

Тимирязевым и А. Г. Столетовым, но не избраны. В знак протеста члены о-ва А. Г. Столетов, К. А. Тимирязев, В. Я. Цингер, Н. Е. Жуковский, П. А. Некрасов и П. В. Преображенский заявили, что они выходят из членов общества.

57. Гатовский, С. С. Великий учёный-революционер. (Тимирязев К. А. Соч. т. I—II, М., 1937. Тимирязев К. А. «Дарвинизм и селекция», М.—Л., 1937. «Что читать», 1938, № 3, стр. 56—60).

58. Герман, Л. Памяти К. А. Тимирязева. (К 15-летней годовщине со дня смерти). «Вестник коммунистической академии», 1935, № 7, стр. 26—30.

59. Горький, А. М. Письма К. А. Тимирязеву. В кн.: Тимирязев К. А. Соч., т. IX (М.), Сельхозгиз, 1939, стр. 437—451.

60. Гредескул, Н. А. Климент Аркадьевич Тимирязев — учёный и человек. (К десятилетию со дня смерти). «Человек и природа», 1930, № 10, стр. 3—8.

61. Гремяцкий, М. А., Гуров, Г. А. и др. Предисловие. В кн.: К. А. Тимирязев, «Чарлз Дарвин и его учение». 12-е изд., М., 1935, стр. XXXI—XLIV.

62. Гумилевский, Л. Единая проблема науки. «Детская литература», 1940, № 4, стр. 4—8.

О популяризации науки К. А. Тимирязевым.

63. Гумилевский, Л. Провозвестники передовой науки. (К 20-летию со дня смерти К. А. Тимирязева). «Индустрия социализма», 1940, № 4, стр. 44—47).

64. Гумилевский, Л. Тимирязев. К столетию со дня рождения (1843—1943). «Техника молодёжи», 1943, № 6, стр. 27—28.

65. Гунар, И. И. Биографическая справка (о К. А. Тимирязеве). «Химизация соц. земледелия», 1940, № 4, стр. 5—8.

66. Гюббенет, Е. Р. О работах К. А. Тимирязева по хлорофиллу. «Советская ботаника», 1940, № 5—6, стр. 43—47.

67. Данилевский, Н. Я. Дарвинизм, т. I, М. 1885, стр. 178— О Тимирязеве.

68. 20 лет со дня смерти К. А. Тимирязева. «Советская агрономия», 1940, № 5, стр. 3—11.

69. Дворянкин, Ф. А. За науку народную. К двадцатилетию со дня смерти К. А. Тимирязева. «Яровизация», 1940, № 2, стр. 7—18.

70. Демьянов, Н. Я. Обаятельный образ. (Воспоминания академика, б. студента Моск. ун-та о К. А. Тимирязеве). «Соц. земледелие», 1937, 28 апреля, № 97, стр. 2.

71. Дж., А. К. А. Тимирязев. «Голос минувшего», 1913, № 6, стр. 293.

72. Дикусар, И. Г. Учение К. А. Тимирязева и вопросы агротехники в колхозах Пензенской области. В кн. «Прянишников Д. Н. Климент Аркадьевич Тимирязев». Пенза, 1943, стр. 13—27.

73. Домрачев, Г. В. К. А. Тимирязев и его основные труды по физиологии растений. (Ко дню пятнадцатой годовщины со дня смерти — 26 апреля 1920 г.). «Советская ботаника», 1935, № 6, стр. 106—113.

74. Дучинский, Ф. Ф. К. А. Тимирязев как дарвинист. «Под знаменем марксизма», 1925, № 7, стр. 86—97.

75. Европейские учёные о К. А. Тимирязеве (по телеграфу от наших корреспондентов), И. Мечников, Ю. Визнер, Ф. Л. Дарвин, Г. Бонье, Ф. Блекмен, проф. Фармер, П. Грум, Г. Вырубов). «Русское слово», 1913, 2 мая, № 117, стр. 4.

76. Есин, И. М. Борец и мыслитель (К. А. Тимирязев). «Комсомольская правда», 1935, 28 апреля, № 98, стр. 3.

77. Жадiвский, Б. Е. К. А. Тимирязев. В его кн. «Ботаніка». Киев. «Радянська школа», 1939, стр. 226—228. На укр. яз.

78. Жуковский, П. М. Климент Аркадьевич Тимирязев. (К пятнадцатилетию со дня смерти). «Труды с.-х. академии им. К. А. Тимирязева», т. I, 1935, вып. 2, стр. 5—12.

79. Завадовский, Б. М. Гениальный сподвижник Дарвина (К. А. Тимирязев). «Совхозная газета», 1937, 2 июня, № 74, стр. 2.

80. Завадовский, Б. М. К. А. Тимирязев и проблемы популяризации науки. В кн.: «Климент Аркадьевич Тимирязев». Сборник. М., 1940, стр. 91—99.

81. Завадовский, М. М. Против загибов и нападок на генетику. «Яровизация», 1936, № 6, стр. 16—17—о Тимирязеве.

82. Завадский, К. М. Великий русский дарвинист. (К 20-летию со дня смерти К. А. Тимирязева. «Вестник защиты растений», 1940, № 4, стр. 3—13.

83. Залер, Н. Литературное наследие (Тимирязева). «Соц. земледелие», 1940, 28 апреля, № 94, стр. 7.

84. Зиневич, Н. А. К. А. Тимирязев, Библиографический обзор его работ. «Дошкольное воспитание», 1943, № 8—9, стр. 39—43.

85. Иванов, Л. А. «Воспоминания о К. А. Тимирязеве». «Человек и природа», 1930, № 10, стр. 67—69.

86. Иванов, Л. А. Климент Аркадьевич Тимирязев. «Ботанический журнал СССР», т. XXV, 1940, № 6, стр. 451—467.

87. Иванов, Н. Н. Вопросы азотного питания растений в работах К. А. Тимирязева. «Советская агрономия», 1940, № 5, стр. 17—19.

88. Иванов, С. Л. Исследователь, популяризатор, педагог. «Советская агрономия», 1940, № 5, стр. 12—16.

89. Ильинский, А. П. К. А. Тимирязев как дарвинист (1843—1920). «Журнал общей биологии», т. IV, 1943, № 4, стр. 189—196.

90. Каблуков, И. А. Выдающийся талант (К. А. Тимирязев). «Соц. земледелие», 1940, 28 апреля, № 94, стр. 7.

91. Кансль, В. Я. В борьбе с метафизической реакцией. (По поводу книги К. Тимирязева «Насущные задачи современного естествознания»). «Русская мысль», 1904, № 10, стр. 169—179.

92. Катунский, В. М. К. А. Тимирязев и современная физиология растений. В кн.: «Сборник работ по физиологии растений. Памяти К. А. Тимирязева». М. Л., 1941, стр. 5—27.

То же в сокращённом изложении — «Советская агрономия», 1940, № 6, стр. 15—24.

93. Кацнельсон, З. С. Климент Аркадьевич Тимирязев. (К 20-летию со дня смерти). «Природа», 1940, № 5, стр. 11—16.

94. Келлер, Б. А. Борьба за Дарвина. (Л.), Лениздат, 1941, стр. 51 — о Тимирязеве.

95. Келлер, Б. А. Великий учёный-революционер. К 95-летию со дня рождения (К. А. Тимирязева). «Правда», 1938, 3 июня, № 151, стр. 4.

То же, «Комсомольская правда», 1940, 28 апреля.

96. Кизель, А. Р. Памяти учителя (К. А. Тимирязева). «Московский университет», 1940, 27 апреля, № 31, стр. 2.

97. Клешнин, А. К. А. Тимирязев и физиология развития растений. «Советская агрономия» 1940, № 7, стр. 5—14.

98. Ковалевский, А. О. Письмо К. А. Тимирязеву 29 декабря 1894 г. — В кн. К. А. Тимирязев, Соч., т. V (М.), Сельхозгиз, 1938, стр. 453.

99. Комаров, В. Л. Великий учёный и патриот. В кн.: Великий учёный, борец и мыслитель. Сборник. М.—Л., 1943, стр. 7—14.

То же, под загл.: К. А. Тимирязев. К столетию со дня рождения (1843—1943). «Наука и жизнь», 1943, № 6, стр. 5—7.

100. Комаров, В. Л. Издавать Тимирязева и Дарвина. (Речь на собрании сотрудников и авторов Сельхозгиза 5 января 1937 г.). «Соц. реконструкция сельского хозяйства», 1937, № 4, стр. 27—29.

101. Комаров, В. Л. Климент Аркадьевич Тимирязев. «Вестник Академии наук СССР», 1943, № 11—12, стр. 21—29.

102. Комаров, В. Л. Послесловие. В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. VI. М., Сельхозгиз, 1939 г., стр. 455—459.

103. Комаров, В. Л. Послесловие. В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. VII. М., Сельхозгиз. 1939, стр. 655—661.

104. Комаров, В. Л. Предисловие. В кн.: Сборник работ по физиологии растений. Памяти К. А. Тимирязева. М.—Л., 1941, стр. 3—4.

105. Комаров, В. Л. Предисловие. В кн.: К. А. Тимирязев. Дарвинизм и селекция. М. — Л., 1937, стр. 5—7.

106. Комаров, В. Л. Предисловие к собранию сочинений (Тимирязева). В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. I (М.), Сельхозгиз, 1917, стр. 13—47.

107. Кормилицын, А. М. Научное наследство К. А. Тимирязева. (Краткое содержание доклада). «Бюллетень по культуре сухих субтропиков», 1940, № 3, стр. 5—7.

108. Короленко, В. Г. История моего современника. М:, ГИХЛ, 1935.

Гл. VIII, стр. 201—202, 423—424 — о К. А. Тимирязеве.

109. Короленко, В. Г. (Письмо) К. А. Тимирязеву 23 июля 1913 г. В кн.: В. Г. Короленко, избранные письма, т. II, М., 1933, стр. 320—321.

То же, в кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. IX (М.), Сельхозгиз, 1939, 469—470.

110. Короленко, В. Г. С двух сторон. В кн.: В.Г. Короленко. Полное собр. соч., т. VIII, М., 1914, стр. 99—101.

В лице проф. Изборского изображён К. А. Тимирязев. Об этом см. В. Г. Короленко. История моего современника, стр. 423.

111. (Краткая биографическая справка о К. А. Тимирязеве). «Русское слово», 1913, 22 мая, № 117, стр. 4.

112. Крашенинников, Ф. Н. Значение научных работ К. А. Тимирязева. «Искра», 1930, № 4, стр. 5—8.

113. Крашенинников, Ф. Н. Климент Аркадьевич Тимирязев. В кн.: «Сборник, посвящённый Клименту Аркадьевичу Тимирязеву его учениками в ознаменование семидесятого дня его рождения». М., 1916, XI—XXXI.

114. Крашенинников, Ф. Н. Климент Аркадьевич Тимирязев. В кн.: «Великий учёный, борец и мыслитель». Сборник. М. — Л., 1943, стр. 44—60.

115. Крашенинников, Ф. Н. Климент Аркадьевич Тимирязев Заслуги его перед наукой и роль в развитии у нас научной мысли. (По поводу семидесятилетия со дня рождения). «Природа», 1913, № 9, стр. 1021—1032.

116. Крашенинников, Ф. Н. Климент Аркадьевич Тимирязев и современное учение об ассимиляции. К десятилетию со дня кончины. «Научное слово», 1930, № 6, стр. 98—109.

117. Крашенинников, Ф. Н. От редактора первого тома. В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. I (М.), Сельхозгиз, 1937, стр. 163—169.

118. Крашенинников, Ф. Н. Приборы и установки К. А. Тимирязева по физиологии растений и их значение в развитии учения об ассимиляции. В. кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. II, М., Сельхозгиз, 1937, стр. 375—476.

119. Крашенинников, Ф. Н. К. А. Тимирязев. Некролог. «Научно-технический вестник», 1920, № 2, стр. 2—9.

120. Кружилин, А. С. К. А. Тимирязев. (К 20-тилетию со дня смерти). Сокращён. стенограмма доклада, прочитанного на заседании учёного совета Института зернового хозяйства ю.-в. СССР 28 апреля 1930 г.). «Соц. зерновое хозяйство», — 1940, № 2, стр. 13—20.

121. Кузнецов, Б. Г. Очерки истории русской науки. М.—Л., изд. Академии наук СССР, 1940, стр. 157—160—о Тимирязеве.

122. Левитан, И. И. Письмо К. А. Тимирязеву 1 февраля 1900 г. В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. V (М.), Сельхозгиз, 1938, стр. 465.

123. Лисицын, П. И. Три силы. (Воспоминания о К. А. Тимирязеве). «Соц. земледелие», 1940, 27 апреля, № 94, стр. 7.

124. Луначарский, А. В. К. А. Тимирязев (некролог). «Известия ЦИК», 1920, 29 апреля, № 91, стр. 1.

125. Лысенко, Т. Д. и Презент, И. И. Климент Аркадьевич Тимирязев. (К столетию со дня рождения). «Красноармеец», 1943, № 11, стр. 21—22.

126. Лысенко, Т. Д. Лучший теоретик дарвинизма. (К 20-летию со дня смерти К. А. Тимирязева). «Партийное строительство», 1940, № 9, стр. 16—23.

127. Лысенко, Т. Д. Подлинный дарвинист. «Соц. Земледелие», 1940, 28 апреля, № 94, стр. 7.

128. Лысенко, Т. Д. К. А. Тимирязев и задачи нашей агробиологии. «Под знаменем марксизма», 1943, № 6, стр. 53—63.

То же, «Доклады Всесоюзн. Академии с.-х. наук им. Ленина», 1943, в. 4, стр. 3—14.

129. Любинский, Н. А. Заветы К. А. Тимирязева в области борьбы с засухой. «Советская ботаника», 1940, № 5—6, стр. 60—64.

130. Лядинский, Б. Н. Неопубликованный отчёт К. А. Тимирязева. «Советская агрономия», 1940, № 5, стр. 20—23.

Об исследованиях над хлорофиллом. С прил. текста отчёта 1/13 октября 1869 г. и отзыва А. С. Фаминцына.

131. М. П. Климент Аркадьевич Тимирязев. (1843—1920). «Народное просвещение», 1920, № 62—64, стр. 1—2.

132. Максимов, А. А. Климент Тимирязев и его путь. В кн.: «Памяти К. А. Тимирязева». Сборник, М. — Л., 1936, стр. 7—16.

То же, «Под знаменем марксизма», 1935, № 3, стр. 53—59.

133. Максимов, Н. А. Пламенный борец за науку и демократию. (К столетию со дня рождения К. А. Тимирязева). В кн.: «Великий учёный, борец и мыслитель». Сборник, М. — Л., 1943, стр. 15—26. То же, «Вестник Академии наук СССР», 1943, № 6, стр. 8—16.

134. Максимов Н. А. К. А. Тимирязев и борьба с засухой. «Успехи современной биологии», т. XIII, 1940, в. (1), 4, стр. 98—105.

135. Максимов, Н. А. К. А. Тимирязев как учёный. «Человек и природа», 1930, № 10, стр. 63.

136. Мензбир, М. А. Ко дню 70-летия проф. К. А. Тимирязева. «Русские ведомости», 1913, 22 мая, № 117, стр. 2.

137. Местергази, М. М. Великий русский дарвинист К. А. Тимирязев, «Биология в школе», 1940, № 2, стр. 1—11.

138. Местергази, М. М. К. А. Тимирязев — борец за дарвинизм, В кн.: К. А. Тимирязев, Чарлз Дарвин и его учение. М., Учпедгиз, 1940, стр. 5—22.

139. Модестов, А. П. К 3-летней годовщине со дня кончины К. А. Тимирязева. «Известия ЦИК», 1923, 28 апреля, № 93, стр. 2.

140. Н. Р. Открытие памятника К. А. Тимирязеву (4 ноября 1923 г.). «Народный учитель», 1924, № 1, стр. 170—172.

141. Навашин, С. Г. Климент Аркадьевич Тимирязев. «Народный учитель», 1926, № 5, стр. 85—87.

142. Некрасов, С. К. А. Тимирязев как преподаватель. (Воспоминания ученика). В кн.: Памяти К. А. Тимирязева. Сборник, М.—Л., 1936, стр. 35—43.

143. Н. К. (Рецензия на книгу: К. Тимирязев. Чарлз Дарвин и его учение, 4 изд., М., 1898), «Русская школа», 1899, № 10, стр. 325—327.

144. Навашин, С. Г. О К. А. Тимирязеве, «Киевская мысль», 1913, № 140.

145. Новиков, С. А. Климент Аркадьевич Тимирязев. «Учёные записки Моск. Госуд. университета». Юбилейная серия. В. LI. История. 1940, стр. 105—114.

146. Новиков С. А. Климент Аркадьевич Тимирязев. В кн.: К. А. Тимирязев, Чарлз Дарвин и его учение. 12 изд., М. ГАИЗ, 1935, стр. V—XXX.

147. Новиков, С. А. Климент Аркадьевич Тимирязев (биографический очерк). В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. I (М.), Сельхозгиз, 1937, стр. 49—160.

148. Новиков, С. А. Климент Аркадьевич Тимирязев (биогр. очерк). В кн.: К. А. Тимирязев. Жизнь растения. М., 1938, стр. 21—38.

149. Новиков, С. А. Революционер, мыслитель, учёный. (К. А. Тимирязев), «Совхозная газета», 1937, 2 июня, № 74, стр. 2.

150. Овчинников, Н. Тимирязев и антидарвинизм. «Человек и природа», 1930, № 10, стр. 8—11.

151. Отзыв о «Жизни растения» проф. А. Н. Бекетова. В кн.: К. А. Тимирязев. Жизнь растения. М., 1940, стр. 2—4.

152. П. Ф. VIII съезд естествоиспытателей и врачей. (Факторы органической эволюции проф. К. А. Тимирязева). «Наука и жизнь», 1890, стр. 132—133.

153. Памяти К. А. Тимирязева. «Бюллетень Московского о-ва испытателей природы». Отдел биологический. Новая серия. т. XLV, 1936, вып. 6, стр. 381—383.

154. Памяти К. А. Тимирязева. «Известия ЦИК», 1920, 30 апреля, № 92, стр. 1.

155. Парамонов, А. А. К. А. Тимирязев как дарвинист. В кн.: Климент Аркадьевич Тимирязев. Сборник, М., 1940, стр. 47—90.

156. Пиотрковский, Е. К. А. Тимирязев и фотография. «Советское фото», 1940, № 4, стр. 17—18.

157. Полянский, В. И. Великий дарвинист. (К 20-летию со дня смерти К. А. Тимирязева). «Советская ботаника», 1940, № 5—6, стр. 5—14.

Доклад, прочитанный В. И. Полянским 29 мая 1940 г. на торжественном заседании Учёного совета Ботанич. ин-та Акад. наук, посвящённом памяти К. А. Тимирязева.

158. Похороны К. А. Тимирязева. М., «Известия ЦИК», 1920, 1 июня, № 93, стр. 3.

159. Презент, И. И. Дарвин и Тимирязев о биологическом значении близкородственного разведения. «Яровизация», 1935, № 3, стр. 57—86.

160. Презент, И. И. Заметки К. А. Тимирязева на полях книги о Бербанке. (Г. С. Вильямс. Лютер Бербанк, его жизнь и дело. 1916). «Яровизация», 1940, № 4 (31), стр. 6—20.

161. Презент, И. И. К. А. Тимирязев и сельскохозяйственная наука. «Под знаменем марксизма», 1936, № 4, стр. 110—122.

162. Приветствия К. А. Тимирязеву. «Русское слово», 1913, 22 мая, № 117, стр. 4.

163. Прянишников, Д. Н. Воспоминания о К. А. Тимирязеве. В кн.: Климент Аркадьевич Тимирязев. Сборник, М., 1940, стр. 100—107.

То же, под назв.: «Из воспоминаний о К. А. Тимирязеве». «Природа», 1940, № 5, стр. 17—21.

То же, под назв.: «О Тимирязеве», «Химизация соц. земледелия», 1940, № 4, стр. 9—13.

164. Прянишников, Д. Н. Выдающийся исследователь (Воспоминания о К. А. Тимирязеве). «Животноводство», 1940, 27 марта, № 57, стр. 4.

165. Прянишников, Д. Н. Жизнь и деятельность К. А. Тимирязева. (Доклад на торжественном заседании Академии наук СССР 3 июня 1943 г. в Моск. доме учёных). «Под знаменем марксизма», 1943, № 6, стр. 41—52.

То же, отд. оттиск.

166. Прянишников, Д. Н. Открытое письмо К. А. Тимирязеву. «Вестник сельского хозяйства», 1913, № 21, стр. 4—5.

То же, «Русские ведомости», 1913, 22 мая, № 117, стр. 4.

167. Ракитин, Ю. В. Памяти К. А. Тимирязева. В кн.: «Великий учёный, борец и мыслитель». Сборник, М.—Л., 1943, стр. 27—43.

168. Рахманов, Л. Н. Беспокойная старость. Пьеса в 4 действ., 2 изд., М.—Л., «Искусство», 1940.

В пьесе в лице проф. Полежаева изображён К. А. Тимирязев.

169. (Редакция собрания сочинений). Послесловие. В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. IX (М.), Сельхозгиз, 1939, стр. 476—479.

170. (Рецензия на книгу) К. Тимирязев. Жизнь растения. Десять общедоступных чтений. 5 изд., М., 1898, «Деревня», 1899, № 3, 254.

171. Речи, произнесённые на торжественном собрании 4 февраля 1929 г., посвящённом открытию памятника К. А. Тимирязеву. (Речи тт. Каблукова, Талиева, Крашенинникова, Касаткина). «Пути сельского хозяйства», 1929, № 4, стр. 123—128.

172. Русские учёные о Тимирязеве. (А. П. Павлов, В. А. Тихомиров, С. Г. Навашин, Е. Ф. Вотчал). «Русское слово», 1913, 22 мая, № 117, стр. 4.

173. Рыжих, Г. Н. Великий русский учёный-революционер. (К 20-летию со дня смерти). «Омская область», 1940, № 3, стр. 9—21.

174. Сабинин, Д. А. К. А. Тимирязев—основатель современного учения о фотосинтезе. «Московский университет», 1940, 27 апреля, № 31, стр. 2.

175. Сафонов, В. А. Великий натуралист. (К. А. Тимирязев). «Пионер», 1943, № 5—6, стр. 9—12.

176. Сафонов, В. А. К. А. Тимирязев. «Известия ЦИК», 1935, 28 апреля, № 101, стр. 3.

177. Сафонов, В. А. Эволюционные и генетические воззрения К. А. Тимирязева. «Селекция и семеноводство», 1937, № 5, стр. 7—15; № 6, стр. 6—14.

178. Серейский, А. С. Великое наследство. Климент Аркадьевич Тимирязев. Сочинения, Сельхозгиз, 1937, т. I—V; «Яровизация», 1939, № 2, стр. 127—141.

179. Серейский, А. С. Заветы К. А. Тимирязева и некоторые проблемы физиологии развития растения. «Советская ботаника», 1940, № 5—6, стр. 49—59.

180. Сизов, И. А. Крупнейший теоретик нашего времени. «Вестник соц. растениеводства», 1940, № 2, стр. 4—11.

181. Симонов, И. Тимирязев и студенты. «Советское студенчество», 1940, № 4, стр. 19—20.

182. Соколов, А. В. К. А. Тимирязев — исследователь и агроном. «Химизация соц. земледелия», 1940, № 4, стр. 21—27.

183. Соколов, Н. С. К. А. Тимирязев и вопросы земледелия. «Советская агрономия», 1939, № 1, стр. 20—35.

184. Соколов, Н. С. К. А. Тимирязев и вопросы сельскохозяйственного опытного дела. «Химизация соц. земледелия», 1940, № 4, стр. 28—36.

185. Страхов, Н. Н. Всегдашняя ошибка дарвинистов (по поводу статьи проф. Тимирязева: «Опровергнут ли дарвинизм?») «Русский вестник», 1887, № 11, стр. 66—114; № 12, стр. 98—129.

То же, в его кн. «Борьба с западом в нашей литературе», кн. 2. Киев, Матченко, 1890, стр. 343—421.

186. Страхов, Н. Н. Полное опровержение дарвинизма. «Русский вестник», 1887, № 1, стр. 1—62.

187. Страхов, Н. Н. Спор из-за книг Н. Я. Данилевского. «Русский вестник», 1889, № 12, стр. 186—203.

То же, в его кн.: «Борьба с западом в нашей литературе», кн. 2, Киев, Матченко, 1890, стр. 445—465.

188. Танеев, П. В. Воспоминания о Клименте Аркадьевиче Тимирязеве. В кн.: Климент Аркадьевич Тимирязев. Сборник, М., 1940, стр. 108—121.

189. Тимирязев, А. К. Жизненный путь К. А. Тимирязева. — «Наука и жизнь», 1943, № 6, стр. 8—14.

190. Тимирязев, А. К. Послесловие. — В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. V (М.), Сельхозгиз, 1938, стр. 465—496.

191. Тимирязев, А. К. Послесловие. В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т.VIII (М.), Сельхозгиз, стр. 491—499.

192. Тимирязев, А. К. Послесловие. В кн.: К. А. Тимирязев. Соч., т. X (М.), Сельхозгиз, 1939, стр. 335—340.

193. Тимирязев, А. К. Роль физики в исследованиях К. А. Тимирязева. (К столетию со дня его рождения: 1843—1943). «Под знаменем марксизма», 1943, № 7—8, стр. 79—89.

194. Тимирязев, А. К. Страница из биографии К. А. Тимирязева. История отставки К. А. Тимирязева в 1901 г. В кн.: «Памяти К. А. Тимирязева», Сборник, М.—Л. 1936, стр. 17—34.

То же, «Под знаменем марксизма», 1935, № 3, стр. 61—75.

195. К. А. Тимирязев. «Колхозник Восточной Сибири», 1941, № 11, стр. 27—28.

196. (К. А. Тимирязев. От редакции). «Русские ведомости», 1913, 22 октября, № 117, стр. 2.

197. Тимирязев Климент Аркадьевич. «Высшая школа», 1937, № 5, стр. 98.

198. Тимирязев, Климент Аркадьевич. В кн.: «Малая Советская энциклопедия», т. X; М. «Советская энциклопедия», 1940, стр. 725—726.

199. (Крашенинников, Ф. Н.). Тимирязев Климент Аркадьевич.— В кн. Энциклопедический словарь русского библиографического института Гранат, 7-е изд., т. 41, ч. VIII, М., б. г., стр. 75—84.

200. Тимирязев, Климент Аркадьевич. — В кн.: «Сельскохозяйственная энциклопедия», т. IV, М.—Л. Сельхозгиз, 1940, стр. 341—343.

201. Тимирязев (Климент Аркадьевич). — В кн.: Энциклопедический словарь, т. XXXIII, Спб., Брокгауз — Ефрон, 1901, стр. 182—183.

202. Тимирязев, Климент Аркадьевич. В кн.: «Большая энциклопедия», т. XVIII, Спб., «Просвещение» (1904), стр. 415—416.

203. Тимирязевская научная сессия. «Вестник Академии наук СССР», 1943, № 7—8, стр. 108—110.

Отчёт о научной сессии учёного совета Московской ордена Ленина с.-х. Академии. Доклады А. К. Тимирязева, П. М. Жуковского, А. Г. Шестакова, А. А. Парамонова, Д. Н. Прянишникова.

204. Токин, Б. Н. Заветы Климента Тимирязева и больные места современной биологии. «Соц. реконструкция сельского хозяйства», 1937, № 6, стр. 150—190.

205. Торжественное заседание, посвящённое столетию со дня рождения К. А. Тимирязева. «Вестник Академии наук СССР», 1943, № 7—8, стр. 98—107.

Вступ. слово Л. А. Орбели; доклады о К. А. Тимирязеве Д. Н. Прянишникова, Т. Д. Лысенко, М. Б. Митина.

206. Успенский, Е. Е. Комментарии к III тому Собрания сочинений К. А. Тимирязева (М.), Сельхозгиз, 1937, стр. 378—431.

207. Фаминцын, А. С. Академик А. С. Фаминцын проф. К. А. Тимирязеву. Открытое письмо. «Русские ведомости», 1898, 31 октября, № 247, стр. 3.

208. Фаминцын, А. С. Н. Я. Данилевский и дарвинизм. Опровергнут ли дарвинизм Данилевским? «Вестник Европы», 1889, № 2, стр. 616—643.

Стр. 616—618 — о Тимирязеве.

209. Фаминцын, А. С. и Коржинский, С. Обзор ботанической деятельности в России за 1893 г. Спб., 1895.

Стр. 76—77 — о работах Тимирязева: 1) Земледелие и физиология растений; 2) Фотохимическое действие красных лучей видимого спектра.

210. Фаминцын, А. С. и Коржинский, С. Обзор ботанической деятельности в России за 1892 г. Спб., 1894, стр. 82—83 — о работах Тимирязева: 1) Газовый обмен в корневых желвачках бобовых растений; 2) Зависимость разложения углекислоты в растениях от качества и напряжения света.

211. Фаминцын, А. С. Современное естествознание и психология. «Мир божий», 1898, № 1, стр. 1—29.

Стр. 11—16 о книге К. Тимирязева: «Некоторые основные задачи современного естествознания».

212. Федоров, И. В. А. П. Чехов и К. А. Тимирязев. (К истории их взаимоотношений и совместного похода за науку). «Наука и жизнь», 1944, № 9, стр. 21—22.

213. Фортунатов, А. Ф. К. А. Тимирязев. «Русские ведомости», 1913, 22 мая, № 117, стр. 2.

214. Францессон, В. А. К. А. Тимирязев и современные вопросы борьбы с засухой. «Химизация соц. земледелия», 1940, № 4, стр. 37—42.

215. Харченко, В. Встречи с Климентом Аркадьевичем Тимирязевым. «Животноводство», 1940, 27 апреля, № 57, стр. 4.

216. Холодный, Н. Г. К. А. Тимирязев — борец за передовую науку. (К 20-летию со дня его смерти). «Природа», 1940, № 5, стр. 3—10.

217. Храпаль, П. А. Педагогические взгляды К. А. Тимирязева. К 20-летию со дня смерти. «Советская педагогика», 1940, № 4—5, стр. 128—134.

218. Цейтлин, Л. С. Климент Аркадьевич Тимирязев. — В кн.: «К. А. Тимирязев. Научные задачи современного естествознания». 4 изд., М., «Книга», 1923, стр. 7—27.

То же, в кн.: К. А. Тимирязев, Чарлз Дарвин и его учение. 11 изд., М. — Л., 1930, стр. 7—29.

219. Цейтлин, Л. С. Климент Аркадьевич Тимирязев. (К XX годовщине смерти). «Наука и жизнь», 1940, № 2, стр. 30—34.

220. Цейтлин, Л. С. К. А. Тимирязев как общественник. (К 10-летию со дня смерти). «Искра», 1930, № 4, стр. 8—10.

221. Цицин, Н. В. На путях Тимирязева. (Опыты по вегетативной гибридизации растений). «Животноводство», 1940, 27 апреля, № 57, стр. 4.

222. Ч-ский, В. А. Дорогое воспоминание. (Воспоминания студента, относящиеся к 1901 г.). «Русские ведомости», 1913, 22 мая, № 117, стр. 2.

223. Шестаков, А. Г. К. А. Тимирязев и вегетационный метод. «Химизация соц. земледелия», 1940, № 4, стр. 43—45.

224. Шиклеев, С. Роль Тимирязева в развитии дарвинизма в СССР. «Коммунист», Куйбышев, 1940, № 10, стр. 44—49.

225. Шимкевич, И. (Рец. на книгу К. А. Тимирязева «Чарлз Дарвин и его учение», М., 1898). «Образование», 1899, № 7—8, стр. 89—90.

226. Эйхенвальд, А. А. Климент Аркадьевич Тимирязев. (Речь, произнесённая на заседании Моск. физического о-ва 23 мая 1920 г.) «Научно-технический вестник», 1920, № 2, стр. 1—2.

227. Югов, А. К. Климент Аркадьевич Тимирязев. «Колхозник», 1938, № 7, стр. 102—110.

228. Юшкевич, П. Русские учёные о науке и её значении. (С. Д. Хвольсон. Знание и вера в физике, Пг., 1916. К. Тимирязев. Наука в современной жизни». «Летопись», 1916, № 1) «Северные записки» 1916, № 3, стр. 118—122.

229. Якушкин, И. В. Из афоризмов Тимирязева. В кн.: Климент Аркадьевич Тимирязев, Сборник, М., 1940, стр. 138—140.

230. Якушкин, И. В. Из деятельности Тимирязева в Совете Академии. В кн.: Климент Аркадьевич Тимирязев, Сборник, М., 1940, стр. 122—125.

231. Якушкин, И. В. К. А. Тимирязев и повышение урожаев. В кн.: Климент Аркадьевич Тимирязев. Сборник, М., 1940, стр. 126—137.

То же, под загл. «К. А. Тимирязев и агрономическая наука». «Советская агрономия», 1940, № 6, стр. 8—14.

232. Якушкин, И. В. Тимирязев и сельскохозяйственная наука. «Крестьянка», 1943, № 6, стр. 2—3.

233. Ярилов, А. А. История и современное состояние почвоведения. Тимирязев и Докучаев. К 100-летию со дня рождения К. А. Тимирязева и к 40-летию со дня смерти В. В. Докучаева. «Почвоведение», 1944, № 1, стр. 40—43.





АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ИМЁН





ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ





ОГЛАВЛЕНИЕ



Редактор Л. И. КЛЕНЧЕРНИКОВ

* * *

Переплёт, заставки, концовки, инициалы по рисункам художника книги Н. В. ИЛЬИНА

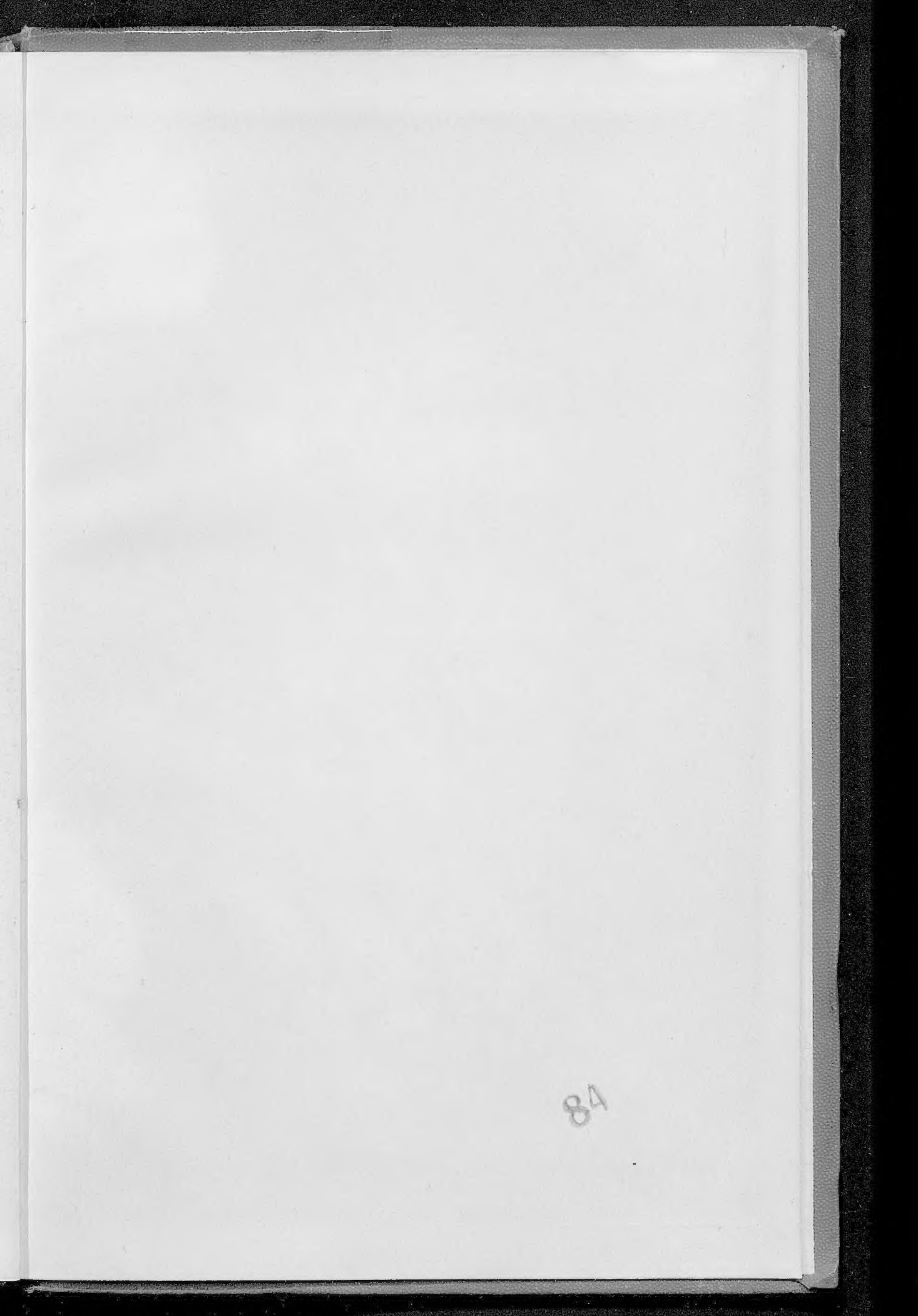
* * *

Технический редактор И. Г. БЕККЕР

Сдано в производство [illegible] 1945 г. Подписано к печати 2/VI 1945 г. Формат бумаги 60×92/16. В 1 печ. л. [illegible] 14,[illegible] печ. л., [illegible] уч.-изд. л. А[illegible]. Тираж [illegible] экз. Цена в переплёте 6 руб. Заказ № 97[illegible].

* * *

3-я типография «Красный пролетарий» треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при СНК РСФСР. Москва, Краснопролетарская, 16.


84



6 р. 4.

ОГИЗ · СЕЛЬХОЗГИЗ · 1945